

Universidad Autónoma de Tlaxcala (Tlaxcala).

Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad.

Conde Flores, Alberto y et al. (Coords).

Cita:

Conde Flores, Alberto y et al. (Coords) (2011). *Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad*. Tlaxcala: Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/alberto.conde.flores/5>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/prA/fG6>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.

Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad

memoria del congreso

ALBERTO CONDE FLORES

PEDRO ANTONIO ORTIZ BÁEZ

ALFREDO DELGADO RODRÍGUEZ

FRANCISCO GÓMEZ RÁBAGO

LUIS ROBERTO GRANADOS CAMPOS

COORDINADORES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y POSGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS SOBRE DESARROLLO REGIONAL
CUERPO ACADÉMICO: REGIÓN Y SISTEMAS SOCIOAMBIENTALES COMPLEJOS**

MÉXICO 2011



*Primer Congreso Nacional
Naturaleza-Sociedad*

memoria del congreso

*Primer Congreso Nacional
Naturaleza-Sociedad*

memoria del congreso

Alberto Conde Flores
Pedro Antonio Ortiz Báez
Alfredo Delgado Rodríguez
Francisco Gómez Rábago
Luis Roberto Granados Campos
COORDINADORES

Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad

memoria del congreso

Alberto Conde Flores
Pedro Antonio Ortiz Báez
Alfredo Delgado Rodríguez
Francisco Gómez Rábago
Luis Roberto Granados Campos
COORDINADORES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y POSGRADO
CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS SOBRE DESARROLLO REGIONAL
CUERPO ACADÉMICO: REGIÓN Y SISTEMAS SOCIOAMBIENTALES COMPLEJOS. UATLX-CA-193

MÉXICO 2011



Universidad Autónoma de Tlaxcala

Dr. Serafín Ortiz Ortiz
Rector

Dr. Víctor Job Paredes Cuahquentzi
Secretario Académico

Mtra. Dora Juárez Ortiz
Secretaria de Investigación Científica y Posgrado

M.C. Sergio Eduardo Algarra Cerezo
Secretario Técnico

Mtro. Felipe Hernández Hernández
Secretario Administrativo

Mtro. Efraín Ortiz Linares
Secretario de Extensión Universitaria y Difusión Cultural

Mtro. J. A. Jaime Rocha Rodríguez
Coordinador General del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional

Cuidado de edición:
Alberto Conde Flores

La presente es una publicación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala con aprobación del Consejo Editorial, número de oficio 003CE/11.

Esta memoria reúne algunos de los trabajos presentados en el *1^{er} Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Reflexiones desde la complejidad. Perspectivas Trans, Multi, Inter, Meta... Indisciplinarias*; efectuado los días 17, 18 y 19 de Noviembre del 2010, en la Universidad Autónoma de Tlaxcala, por el Cuerpo Académico: Región y Sistemas Socioambientales Complejos (UATLX-CA-193) del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIISDER) de la misma universidad.

Primera edición (electrónica): 2011

Universidad Autónoma de Tlaxcala
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional
Boulevard Mariano Sánchez No. 5. Colonia Centro. CP 90000.
Tlaxcala, Tlax.; México

ISBN: 978-607-7698-49-4

Derechos reservados conforme a la ley

Hecho en México
Made in Mexico

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....1

PONENCIAS MAGISTRALES

Metáforas de la naturaleza y naturaleza de las metáforas.....3
Dr. Leonardo Tyrtania Geidt

SECCIÓN TEMÁTICA A: NATURALEZA, ENERGÍA Y MODERNIDAD

De la complejidad regional sistémica a la simplicidad local: Una visión frente a la caída energética global.....28
Francisco Gómez Rábago

Modelación y análisis matemático de la dinámica de carbono. Su importancia en la mitigación del cambio climático.....49
Gustavo Orellana Rivadeneyra, Gladys Linares Fleites, María de Lourdes Sandoval Solís, José Antonio Ticante Roldán, Norma Eugenia García Calderón y José Víctor Tamariz Flores

Catástrofe e imágenes dialécticas en las luchas sociambientales en México.....63
Ulises Castro Conde

Modernidad: Fractura de la relación sociedad-naturaleza.....76
Daniela Dávila García

SECCIÓN TEMÁTICA B: NATURALEZA Y SUSTENTABILIDAD

Influencia ambiental en relación con la diversidad microbiana.....97
Lucía López Reyes y Ricardo Pérez Avilés

El conocimiento indígena contemporáneo. Contribuciones epistémicas para la construcción de sustentabilidad.....104
Dr. Mario Enrique Fuente Carrasco, M. en C. Faustino Ruiz Aquino y M. en C. Ciro Aquino Vázquez

Contenido y alcances del desarrollo sustentable.....119
Guillermo Aragón Loranca

¿Existe una forma alterna de desarrollo sustentable? Sí: un caso la nevería, Sierra Norte, Oaxaca.....148
Profa. Elia Méndez-García, Prof. Antonio Cruz-Álvarez, Profa. Mara Rosas-Baños y Prof. Gabriel I. Cruz-Ruiz

SECCIÓN TEMÁTICA C: NATURALEZA, CIENCIA Y HUMANOS

Socioecología: (des)enfocando el análisis de las relaciones sociedad-naturaleza...165
Luis Roberto Granados Campos

De la antropoecología a la antropología ambiental(ista). Relato de una exploración en curso.....195
Francisco Castro Pérez

El error antropocéntrico y el regreso al biocentrismo.....214
Iván González Márquez

El primate humano como integrante de la naturaleza.....233
Alberto Conde-Flores

Ciencia posnormal y comunidad extendida de pares para mediar entre ciencia-sociedad-naturaleza.....240
Profa. Mara Rosa-Baños y Profa. Evelinda Santiago-Jiménez

SECCIÓN TEMÁTICA D: NATURALEZA, RECURSOS Y SOCIEDAD

Ecosistema como estructura disipativa.....256
Marilú Briones Ruiz

Naturaleza y complejidad social: los recursos lacustres en el territorio Tarasco a través del tiempo.....271
Dr. Eduardo Williams

Problemática socio-ambiental de la flota palangrera de pez espada y tiburón de Ensenada, B.C.: el conflicto entre la pesca comercial y la pesca deportiva.....**288**
M. en C. Santa Rodríguez-Lorenzo, Ma de Lourdes Camarena Ojinaga, C. Gabriela Montaña-Moctezuma, J. Leonardo Castillo-Geniz, Alonso Aguilar Ibarra y Juan G. Vaca Rodríguez

La cuenca del Zahupan: la región como sistema socioambiental complejo alejado del equilibrio.....**300**
Pedro Antonio Ortiz Báez

SECCIÓN TEMÁTICA E: NATURALEZA Y CULTURA

Relación de una comunidad Maya con el medio natural. El caso del uso tradicional de la fauna silvestre.....**313**
Román Abraham Puc Gil y Oscar Gustavo Retana Guíascón

Región y redes de relaciones en los traspatios campesinos del poniente de Tlaxcala. Entre la cultura y la naturaleza.....**324**
María Teresa Cabrera López

Sistema tradicional de clasificación de la vida animal por la comunidad Maya de Santa Cruz, Campeche, México.....**350**
Lemuel Chablé Chablé y Oscar Gustavo Retana Guíascón

SECCIÓN TEMÁTICA F: NATURALEZA Y TERRITORIO

Historia y medio ambiente. Los procesos de apropiación del territorio.....**360**
Dr. Carlos Bustamante López y Dr. Mauricio Bretón González

Los humedales de Tlaxcala como sistema socioambiental complejo.....**366**
Miguel Ángel García Castillo

SECCIÓN TEMÁTICA G: NATURALEZA RURAL Y URBANA

Metabolismo social en el sistema de producción agropecuario en el valle del suroeste de Tlaxcala, México.....**395**
Héctor Jesús Morales Rodríguez

El intersticio rural-urbano: recreación de la relación socioambiental y sociocultural.....**411**
M. Zarahí Chávez Reyes

Elementos para re-entender la ciudad, el espacio y la otredad.....**424**
Alain Jullian-Montañez y Roberto Martínez-Gallardo

SECCIÓN TEMÁTICA H: NATURALEZA Y PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

Caracterización de dos regiones lecheras de Tlaxcala.....**431**
Laurencio Marco Antonio Castillo Hernández

Reconocimiento de factores geoambientales que afectan la transmisión de enfermedades zoonóticas durante la producción de leche en los altos, Jalisco, México.....**446**
Aída Lilliana Peña Cisneros, Manuel Suárez Lastra y Javiera Cervini-Silva

Aprovechamiento integral de la vida silvestre por la comunidad Maya de Pich. Una experiencia local de relación naturaleza-sociedad.....**453**
Oscar Gustavo Retana Guíascón, Jesús Vargas Soriano y Demián Hinojosa Garro

SECCIÓN TEMÁTICA I: NATURALEZA, FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN

Aprendiendo complejidad ambiental: experiencias de investigación y docencia.....**464**
Anamaría Escofet

La pertinencia sociológica del estudio de la naturaleza.....**473**

Dr. Ricardo Pérez Avilés, Dr. J. Santos Hernández Zepeda y Lic. Guillermo Rivera Ariza

Conflicto organizacional en un enfoque de caos.....**489**

M. en C. Ec. Rafael César Bouchain Galicia

SECCIÓN TEMÁTICA J: NATURALEZA SERVICIOS Y CONFLICTO

Conflicto social en una ciudad media: especulación del suelo e infraestructura vial en Morelia.....**499**

Patricia Ávila García y Valentina Campos Cabral

Distribución desigual de servicios ambientales provistos por las áreas verdes urbanas en el D.F.....**507**

Biol. Iskra Rojo Negrete y M. en C. Ludmila Mizerit Trivi

SECCIÓN TEMÁTICA K: NATURALEZA, CONTAMINACIÓN Y SALUD

Concentraciones de metales y metaloides en sedimentos del río Zahuapan, Tlaxcala, México.....**527**

Obed Soto Cruz, Jaime Alejandro Carrillo-Chávez y Juan Suárez Sánchez

Transdisciplina y oncocercosis en Chiapas: de la ciencia doctrinaria a la ciencia revolucionaria.....**545**

Raúl Miranda Ocampo

AGRADECIMIENTOS.....**560**

PRESENTACIÓN

“El estudio de la sociedad, al considerar a la naturaleza como elemento indisociable - indispensable- de la dinámica humana, requiere de un horizonte de reflexión que trascienda las fronteras comunes y tradicionales de las ciencias.

Naturaleza y sociedad como sistema de operación complejo invita a explorar una ciencia de lo intrincado para comprender su interacción. ¿Cuáles serían los rasgos teóricos y metodológicos de una perspectiva de este tipo? ¿Qué luz arrojaría este enfoque sobre los problemas derivados de las relaciones del hombre con su entorno social y natural?”

Tal rezaba la presentación de la convocatoria que congregó en un escenario, el pasado 17, 18 y 19 de noviembre del 2010, a una diversidad de enfoques para conversar sobre la relación naturaleza-sociedad.

Con las frases y cuestionamientos, de dicha convocatoria, una pluralidad de pensamientos apostó por acudir al llamado.

Así, a través del *1^{er} CONGRESO NACIONAL NATURALEZA-SOCIEDAD. REFLEXIONES DESDE LA COMPLEJIDAD. Perspectivas Trans, Multí, Inter, Meta... Indisciplinarias* especialistas de este binomio expusieron y compartieron sus propuestas. Lográndose el intercambio, el entrecruce, la reflexión; siempre bajo el diálogo académico de las visiones presentadas.

El ejercicio de meditación en el abordaje de la relación naturaleza-sociedad viajó por tópicos variados y disímiles, como la sustentabilidad, el uso de los recursos naturales, la salud, la contaminación, la producción de alimentos, la energía, el territorio, lo rural, lo urbano, la cultura, la formación de científicos, la sociedad, la ciencia, los humanos, la modernidad.

Más allá de esos ámbitos presentados y discutidos, y en la búsqueda por hallar un punto de encuentro que coadyuve en el acercamiento al binomio naturaleza-sociedad, el coqueteo con la complejidad fue la sombra que cobijó el evento.

Tal contexto fue propiciado por el Cuerpo Académico: Región y Sistemas Socioambientales Complejos, del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIISDER), de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Ante la experiencia, el Comité Organizador de este evento no tiene más que plantear que la charla continúe, que la multiplicidad de opiniones siga transitando, concurriendo y propiciando el enriquecimiento y retroalimentación de las diferentes sapiencias.

En este sentido el presente documento, *Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. memoria del congreso*, alberga los escritos en extenso de varios ponentes; los cuales están distribuidos, a manera de capítulos, de acuerdo a las secciones temáticas bajo las cuales operó el congreso.

Sigan cavilando sobre el tópico del congreso, con la lectura de la presente; en espera de que la revisión a los textos despierte nuevas inquietudes, e invite a la constante búsqueda de la conclusión no definitiva.

Alberto Conde Flores

PONENCIAS MAGISTRALES

METÁFORAS DE LA NATURALEZA Y NATURALEZA DE LAS METÁFORAS

Leonardo Tyrntania

Departamento de Antropología

UAM-Iztapalapa

lt@xanum.uam.mx

Agosto de 2010

*Para Frodo T., un "animal cultural",
en memoria...*

Nuestro contacto con las diferentes realidades se establece siempre a través de algún elemento mediador: nadie tiene acceso directo a la "cosa en sí". Al igual que los códigos que las sustentan, estas mediaciones son múltiples y de muy variada naturaleza: los órganos sensoriales, el lenguaje, la organización social, la economía, la religión, la ciencia y la tecnología, el arte y otros más. Estos dispositivos intervienen a modo de interfaces entre el ser humano y el mundo que lo rodea. Cuando varios elementos del simbolismo confluyen en un *locus* cultural, se constituyen en *metáforas* y modelos. Los modelos se elaboran para obtener conocimiento e incidir en la realidad. El conocimiento surge de la aplicación de modelos falsables. Obtenemos explicación cuando los datos se ajustan a un modelo. No hay observables puros, los hechos siempre se interpretan en el contexto de las ideas. Los modelos teóricos funcionan como *mapas mentales* de la realidad desde el punto de vista del que conoce. Es posible una extrapolación de este esquema a los sistemas adaptativos: en el proceso evolutivo el sistema elabora una auto-descripción mediante la cual reconoce el mundo. El *criptograma* de sí mismo que todo sistema guarda tiene fundamento físico en cuanto dispositivo o forma energética especializada en el manejo de la energía e información: un modelo verificado en la práctica funciona como *trigger* que hace de mediador entre el sistema y su entorno. Es así como se

vuelve parte de la realidad que maneja. Un somero repaso por la historia de las ideas permite recoger imágenes de la naturaleza que se fraguaron en los tiempos modernos desde la consolidación del sistema mundial para dar lugar a la "civilización de la máquina" que nos tocó vivir. La concepción mecanicista de la naturaleza fue el trasfondo o "mapa mental" que sirvió para ensamblar la sociedad de consumo. El problema es que ya no es posible transferir a la "naturaleza" los costos de la expansión porque la naturaleza dejó de ser algo externo y pasivo. El agotamiento del modelo de desarrollo basado en el crecimiento económico se da a raíz de una crisis ecológica en que el sistema se topa con sus propios límites. La información de cómo funciona el mundo es costosa en términos energéticos. ¿Qué modelo de naturaleza nos ayudaría hoy a comprender el sentido de la debacle ecológica actual?

Si la naturaleza es la respuesta, ¿cuál era la pregunta?

El término "naturaleza" suele utilizarse principalmente en dos sentidos, que a su vez dan lugar a otros usos. Cuando decimos "la naturaleza de un ser", nos referimos a su "esencia" o "sustancia", por oposición a sus características accidentales. Cuando decimos que algo es "por naturaleza", nos referimos a "la naturaleza", a lo que *nace* o existe por sí mismo. Así, lo que "existe por sí mismo", es decir, de manera espontánea o "naturalmente", se define por contraste con lo que surge de la convención, con lo artificial y, también, por oposición a lo sobrenatural o lo espiritual. En ciencias sociales, lo natural suele definirse por oposición a lo cultural.

La naturaleza, sin embargo, no es simplemente lo que existe “como tal”, lo “dado”. Nada está dado directamente. No existen observables puros (García 2006:41). El término *natura* es un *logos* que pertenece a un sistema de prácticas socialmente elaboradas. La naturaleza puede ser recuerdo, norma, utopía, plan a futuro, sentido de la vida (Beck 1998:31) y muchas otras cosas. Puede ser razón de ser desde una perspectiva religiosa, paradigma científico, referente del discurso político. No es una noción cuyo contenido sea evidente por sí mismo. Es, más bien, un constructo que se elabora socialmente a partir de elementos conceptuales y empíricos disponibles en cada época. Del mismo modo que las letras del alfabeto no significan nada por sí solas, tampoco existen conceptos ni prácticas autosuficientes. *Natura* es pues, en todo caso, un concepto y un quehacer social. Así, como afirma Ulrich Beck (*ibidem*), cuando se emplea la palabra “naturaleza” debemos preguntar inmediatamente qué modelo cultural de naturaleza se tiene en mente. ¿Se habla de la naturaleza percibida por las ciencias naturales o por la física? ¿De la naturaleza exhausta debido a la explotación industrial o de la que se puede “dominar obedeciéndola”? ¿Se hace referencia a la naturaleza experimentada a través de la vida en el campo o a la que anima la idea de la conquista del espacio? ¿A la

naturaleza que se nos brinda en la soledad de las montañas o a la que es posible encontrar por medio del turismo ecológico? Hay quienes consideran que el objetivo de la vida humana debe ser “la protección de la naturaleza”, observa Beck. El hecho es que no hay discurso sobre “lo natural” que no esté cargado de saberes y certezas, convicciones, prejuicios y enigmas. La proclividad a mistificar la naturaleza como “sabia”, “justa”, “maternal” o “violenta”, “incontrolable” y “salvaje”, depende ya de nuestro estado de ánimo, ya de nuestras experiencias o de nuestra ignorancia, quizá más que de nuestros conocimientos sobre los procesos naturales concretos. Pero, en realidad, poco es lo que sabemos “a ciencia cierta” de lo que necesitamos para sobrevivir y proyectarnos hacia el futuro. En cierto modo, nuestros antepasados remotos parecían saber más sobre su medio que nosotros sobre el nuestro. Estaban más seguros de su comportamiento porque no estaba tan intervenido. Nuestro mundo es hoy más complejo e impredecible que nunca. A la pregunta de Beck sobre el modelo de naturaleza que se tiene en mente habría que agregar ahora otra igual sobre la cultura: qué concepto de cultura se emplea al hablar de la naturaleza. Eso pudiera parecer una complicación innecesaria, pero no es así. Se trata de ver que es lo que tienen en común la naturaleza y la cultura, y qué es lo que las

distingue. Ambos dominios se definen a través de metáforas, eso es lo que tienen en común. Cuando se funda la antropología como disciplina académica a mediados del siglo XIX, el concepto dominante era el de la evolución. Se pensaba que *natura* y cultura

“son análogas en la medida en que cada una opera de manera similar, pero de acuerdo con sus propias leyes” (Strathern 1992:73).

La antropología evolucionista y, más recientemente, el neo-evolucionismo emprendieron la búsqueda de las leyes propias de la evolución cultural. Hasta ahora no han encontrado ninguna. El problema consiste en que desde la perspectiva de la ciencia social sola no es posible percibir la dinámica elemental de los procesos evolutivos, que es la de los flujos energéticos (Adams 2001:139). Por otra parte, incluso entre quienes se dedican a la ciencia, está muy difundida la idea de que la evolución social es un proceso que va a contracorriente de los procesos naturales. Por alguna razón se cree que la evolución social es lamarckiana, no darwiniana. La opción epistemológica que asumo aquí es que la evolución es una sola, que opera con los mismos principios y con los mismos materiales, desde los procesos fisicoquímicos, pasando por los biológicos y desembocando en los sociales. La diferencia entre estos ámbitos o *niveles de*

integración es que en cada uno aparecen *propiedades emergentes* sin que se eliminen las anteriores. La información se acumula en dispositivos sociales de distinta manera que en los biológicos, pero ninguno pierde su naturaleza de dispositivo fisicoquímico que se activa o desactiva con la energía. Esta manera de pensar evita muchos errores y confusiones comunes en la discusión sobre los recursos naturales y culturales que tenemos a disposición. Entendida como una nueva dimensión del ambiente, la cultura permite ensamblar nuevas formas energéticas. La idea de que la cultura se maneja con sus propias leyes y que éstas nada tienen que ver con la realidad física y biológica del mundo natural es equívoca. Es una idea que lleva fácilmente a la confusión, como la que se observa en la discusión sobre los recursos naturales renovables y no renovables: una vez gastada, la energía no es renovable.

El vocablo *natura* es una traducción al latín de la palabra griega *physis*, que en los escritos de los filósofos de la antigüedad se refería al mundo físico tangible, medible, de causas materiales, el sólido mundo físico de Aristóteles. En la actualidad estamos acostumbrados a asociar la palabra *naturaleza* más bien con la biología de los seres vivos y con el ambiente “natural” no intervenido (véase Strathern 1992). Sin embargo, hoy en día la teoría del conocimiento parece inclinarse a la

comprensión del mundo como producto de nuestras categorías culturales. Es éste un problema que ocupa a filósofos y científicos desde siempre y que, previsiblemente, nunca alcanzará una solución definitiva.

El hecho es que hoy por hoy no poseemos una imagen unificada de lo que Weyl (citado en Georgescu-Roegen 1996:247) llama la "textura entretejida de Materia, Vida y Espíritu", y probablemente nunca la tendremos. Si optamos por el monismo materialista, trataremos de eludir el misterio de la intencionalidad, de la libertad, de la mente, fenómenos estos que no son reductibles a configuraciones físicas. Si, por el contrario, elegimos el monismo idealista, correremos el riesgo de quedar atrapados en "el medio vacío de lo ideal".¹ Finalmente, si nos decantamos por el dualismo, enfrentaremos el enigma de la conexión causal entre nuestra actividad mental y el mundo exterior. Quienes no tenemos toda la vida para meditar en estos problemas necesitamos tomar algún atajo, puesto que cualquier investigación exige asumir alguna posición epistemológica.

¿Cuál es, entonces, la pregunta? interpela Jorge Wagensberg (2002). Eso depende

¹ Ésa es la crítica que formula Kant a Platón en su Introducción a la *Crítica de la razón pura*: "La ligera paloma agitando con su libre vuelo el aire cuya resistencia nota, podría imaginar que su vuelo sería más fácil en el vacío. Así Platón, dejando el mundo sensible, que encierra a la inteligencia en límites tan estrechos, lanzóse en alas de las ideas por el espacio vacío del entendimiento puro, sin advertir que con sus esfuerzos no adelantaba nada, faltándole el punto de apoyo donde sostenerse." Como observa Levinas (1996:246), Kant se sirve aquí de una bella metáfora para compactar su argumento.

del atajo que tomemos. Yo opto aquí por un "monismo provisional", como explicaré más adelante. Somos lo que hay. Si lo que hay –la naturaleza, la vida social y la cultura humana incluidas– es consecuencia de una evolución en el tiempo y en el espacio, entonces la pregunta se refiere a lo que esto nos dice sobre la especificidad de la cultura humana. ¿Tiene alguna importancia lo que los seres humanos hacemos, pensamos y sentimos para la naturaleza? ¿Tiene la actividad humana alguna influencia sobre las estructuras de este mundo?

La naturaleza es un conjunto de hipótesis; la cultura, también

Adentrémonos en nuestro atajo. Supongamos, para empezar, que somos naturaleza. Nada más y nada menos. Pero, en tanto pensada por nosotros, la naturaleza no deja de ser una hipótesis: la gran hipótesis de que "allá afuera" existe un mundo real, independiente de la mente que lo postula. Ésta sería la premisa mayor. La menor sería que "la naturaleza no tiene costuras", como afirma Georgescu-Roegen (1996). En otras palabras, en un nivel ontológico no hay necesidad de dividir el mundo entre materia inerte y materia viva, entre *res extensa* (realidad material) y *res cogitans* (consciencia), entre lo natural y lo artificial, porque la realidad es una sola y

está hecha de lo mismo.² La “fascinación por el monismo”, sin embargo, no debe llevarse al extremo. En sentido estricto, el monismo es impracticable. Para un ser que reflexiona resulta imposible eliminar del todo la dualidad entre el sujeto cognoscente y el objeto de su conocimiento. Nuestro pensamiento se estructura mediante dicotomías, antinomias y contradicciones. Eso no significa, sin embargo, que la naturaleza sea también dialéctica. Una buena salida de la trampa que nos tienden las dicotomías de materia/espíritu, realidad/mente, naturaleza/cultura podría basarse en el *principio de complementariedad*.³ El monismo es, pues, algo provisional, según Richard N. Adams (1983). El monismo es una herramienta provisional mientras no dispongamos de otras mejores para investigar los fenómenos mentales, sociales y culturales con un rigor equiparable al de las ciencias

² Como diría Ramón Margalef, la realidad está hecha de energía, materiales e información (1980). ¿Hay algo más? No. La información misma es un fenómeno energético-material: ocupa tiempo y espacio, y consume energía. La realidad es lo que puedo percibir, sentir, tocar. La naturaleza engloba todo eso y más, pero nosotros vivimos en un mundo delimitado por nuestros lenguajes.

³ Este es un dogma epistemológico propuesto por Niels Bohr: “Sólo la totalidad de los fenómenos agota la posible información sobre los objetos”. Tal información es imposible de conseguir. Por ello, la única clase probable de teoría es una teoría parcial de aspectos limitados de la totalidad. Algunas de esas teorías son contradictorias entre sí. Por ejemplo, las teorías sobre la naturaleza de la luz, la corpuscular y la de onda, son mutuamente incompatibles, pero deben aceptarse como adecuadas dependiendo del propósito con que se emplean. Ninguna teoría es por sí sola suficiente para explicar un acontecimiento. (Georgescu-Roegen 1996:83)

empíricas. Y es que los conceptos no son más que agarraderas provisionales que se usan hasta en tanto no encontrar otras, más convenientes.

Si la realidad es la gran hipótesis de la mente humana (Wagensberg 2002:17), *la naturaleza es la gran hipótesis de la cultura*. La cultura supone que hay un mundo complejo cuyas “reglas de juego” deben adivinarse.⁴ Algunas de esas reglas o regularidades se muestran fijas, estructurales e inaccesibles al control. No es que sean eternas e inmutables, sino que son producto de una evolución primigenia que se inició mucho antes de que las sociedades humanas aparecieran sobre la faz de la Tierra. Otras, en contraste, se construyen sobre la marcha, son locales y temporales, producto de una evolución reciente de la que forman parte. La naturaleza existe sólo en la medida en la que la cultura –la ciencia y otros métodos de indagación– imagina diferentes modos posibles de su existencia. La cultura “cartografía” la realidad, reacomoda sus elementos y, prácticamente, inventa el mundo a partir de las configuraciones preexistentes. El hecho es que la naturaleza, como dijo Werner Heisenberg, no existe fuera de

⁴ En este contexto es preferible la palabra “reglas” o “principios” que “leyes”. Las regularidades se refieren a la descripción fenomenológica, mientras que las “leyes naturales” son una metáfora que proyecta un concepto social hacia la naturaleza. El problema aquí es que seguimos usando una metáfora que a estas alturas ya está agotada.

nuestros métodos de indagación. Podría decirse que *la naturaleza no existe fuera de nuestros métodos de supervivencia*.

Pero ¿a qué “nosotros” se refiere el enunciado? ¿A la humanidad entera? No es difícil advertir que la humanidad no es más que una entelequia, una abstracción, incluso en cuanto especie biológica. También “existe” en los discursos de los políticos, pero eso no la hace actuar como una unidad o sistema. Para que un “nosotros” sea una unidad de supervivencia tiene que llegar a ser un *sistema operativo* social. Las fronteras de un “nosotros” (en cuanto su tamaño y las cosas que se incluirán y excluirán en su reproducción), se deciden mediante procesos naturales que echa a andar esta tremenda “maquinaria autopoietica” que llamamos cultura.⁵ La humanidad dista mucho de ser

una unidad operativa. Los grupos sociales elaboran distintas imágenes-metáforas de sí mismos y del mundo, de acuerdo con los objetivos específicos de supervivencia que se les imponen. Por ahora las sociedades humanas se comportan como si fueran especies sociales distintas.

Sólo lo imaginario es real

Antes de discutir las imágenes de la naturaleza que nos aglutinan como grupos sociales es preciso hacer un breve comentario sobre las metáforas en cuanto herramientas conceptuales. El título de este ensayo recoge la contradicción/complementariedad en el uso del término: la naturaleza de “lo natural” siempre se define metafóricamente. Lo que debe entenderse es que las funciones de la metáfora pueden pasar de la mera imaginación a formar parte de la “estructura de la realidad” (Deutsch 1999). Esto significa que las metáforas son parte inextricable de los procesos de conocimiento, pero también de la evolución.

La *metáfora* debe interpretarse o, más precisamente, la metáfora es un artefacto intelectual que sirve como *dispositivo* para la interpretación. El sentido metafórico sólo se entiende en su contexto, que en este caso son los convencionalismos de la

⁵ Autopoiesis viene del griego «poeta», hacedor. La autopoiesis es emergencia de propiedades globales a partir de interacciones locales. De un proceso de realimentación surge la coherencia como un nuevo nivel de interacción, a manera de un «yo virtual». Virtual, porque deja de ser evidente cuando intentamos localizarlo. Por ejemplo, el sistema inmunológico es un sistema autorreferente que surge a partir de la «clausura operativa». A partir de la formación de una red de reacciones bioquímicas que se organiza por sí sola, esto es, produce moléculas que hacen algo específico y único: crean un límite, una membrana, que encierra la red que ha producido los constituyentes de la misma. Esto es una auto-referencia lógica, una red que produce un límite (Varela 1991). Es una propiedad extensiva del sistema.

cultura. No existe ningún medio de comunicación humana que transmita significado literal, unívoco, cuyo mensaje se entienda de manera directa, al margen de la interpretación. Nuestro contacto con la realidad en sus diferentes dimensiones se establece siempre a través de algún elemento mediador: *nadie tiene acceso directo a la "cosa en sí"*. Al igual que los códigos que las sustentan, estas mediaciones son múltiples y variadas. Pueden ser el cuerpo, sus órganos y sus sentidos, el lenguaje, la organización social, la economía, la religión, la ciencia y la tecnología, el arte y muchas otras más. Podría decirse que cuando elementos diversos del simbolismo confluyen en un *locus* cultural, se constituyen, primero, en *metáforas*. Un vez que se elaboraron para manipular la realidad, pasan a ser modelos. Y cuando se verifican en la práctica, esos modelos se multiplican como "mecanismos de regulación" de determinados procesos físicos, ecológicos y sociales.

Hay metáforas que pertenecen al lenguaje figurativo y que gozan de licencia poética casi ilimitada. En cuanto esfuerzo de figuración, consciente o inconsciente, el lenguaje y, con él, todas las operaciones mentales se fincan en analogías, comparaciones y traducciones. Esto nos permite asignar sentidos, elaborar historias y mitos, y da lugar al flujo de la imaginación y la fantasía. Pero de ahí no

se sigue que el pensamiento metafórico está exclusivamente vinculado con lo que conocemos como ficción en el sentido literario.

El pensamiento –y el lenguaje– procesan la información mediante símbolos, conjuntos de símbolos y sus respectivos códigos. Suele pensarse que el pensamiento metafórico no tiene cabida en la ciencia. Tal vez tenga la culpa Aristóteles, para quien las reglas del procedimiento poético no se aplicaban al pensamiento filosófico riguroso, puesto que, como decía, "todo lo que se dice mediante metáforas es oscuro". Buena parte de la ciencia occidental siguió el consejo de Aristóteles y se embarcó en la búsqueda de la precisión. Pero encontró que a más precisión, menos sentido. ¿Hay manera de comunicar algo sin sentido? Mientras no se solucione este problema, tenemos que contentarnos con recursos tan imprecisos como las palabras, los gestos, los silencios, el olvido... Esto es, tenemos que vivir con información incompleta, si bien nos va, cifrada en metáforas –valga la redundancia–, porque la información siempre viene codificada. El problema consiste en que existen muchos códigos y en que para trasvasar el contenido informático de un formato a otro se necesita una o varias interfaces. Esa interface es, precisamente, la metáfora, un simil de algo, que está presente en todo lo que pensamos, comunicamos y hacemos.

El propio vocablo "palabra" viene del latín "parábola", que originalmente significa sonido, signo, carácter que asigna algo distinto a la señal. De ahí que la parábola-palabra sea alegoría, ejemplo, fábula, apólogo, metáfora... Lo que transporta sentido.⁶

¿Se puede entonces evitar el uso de las metáforas? Tal vez los místicos tengan una manera de comunicarse directamente con el Ser por medio de la contemplación o la meditación profunda. Los simples mortales, simples como somos, tenemos que contentarnos con la comunicación convencional y sus reglas. También el pensamiento racional-científico recurre a las metáforas. Sin embargo, a diferencia de las metáforas poéticas, las científicas incorporan algún mecanismo de control, que permite evitar cierto tipo de errores, si bien no todos. Las metáforas científicas más elaboradas, por ejemplo los enunciados llamados "leyes naturales", se expresan mediante fórmulas matemáticas que permiten calcular con precisión el estado de un sistema.

Y, aún así, no dejan de ser metáforas que presentan cierto contorno que se desdibuja en la oscuridad. La noción de "ley natural", para seguir con el ejemplo, es una figura que proviene del ámbito social desde donde se proyecta al ámbito

⁶ Cristóforo, "el que transporta a Cristo", es una imagen de la misma raíz lingüística que "metáfora", la fórmula que transporta algo (información, explicación, sentido) más allá de su realidad inmediata.

de lo "natural". El hecho de que unas leyes gobiernen el mundo en ausencia de un legislador no deja, por supuesto, de ser un enigma. Incluso las metáforas con más prestigio científico contienen cierta dosis de misterio. Decir, por ejemplo, que dos cuerpos *se atraen mutuamente*, que entre ellos opera *una fuerza* de gravitación, es hablar con licencia muy poética, en mi opinión. El concepto de fuerza, de un "poder" que opera a distancia, instantáneamente y sin desgaste es, simplemente, un misterio, incluso para los físicos. Se podrían multiplicar los ejemplos y terminar por conceder la razón a Aristóteles: lo que se dice mediante metáforas es bastante oscuro, independientemente de lo que pueda explicar.

Es difícil, si no imposible, hacer a un lado el pensamiento metafórico asentado en el manejo de dicotomías. Como enseña el estructuralismo, lo típico de la racionalidad humana es el uso de los contrastes binarios. No podemos deshacernos de ellos. Sólo podemos, si acaso, cambiar unos por otros. En algunas culturas está ausente la noción de naturaleza como algo concebido por oposición a la obra humana (Strathern 1992). En estos casos se recurre, sin embargo, a otras antinomias que sirven para elaborar, a su vez, otras metáforas. Sin esta "interfaz dialéctica" es imposible imaginar lo real.

Existe, por lo demás, una jerarquía de las metáforas: las visiones del mundo, los paradigmas científicos, los modelos de investigación y los métodos y herramientas que se usan para obtener información pueden alinearse en un *continuum* de conocimiento-explicación-sentido. Tanto la razón pura, como la práctica, también la razón mítica, la estética, el sentido común y los demás “cubículos” de la mente humana tienen cada uno sus propios recursos metafóricos, que a veces se confunden y solapan entre sí. Piénsese, por ejemplo, en la cantidad de elementos que puede contener el símil de la Madre Naturaleza.

En términos técnicos la metáfora es un criptograma del sistema y su entorno. La metáfora “trae a mano un mundo”, interior y exterior, una información adquirida por el sistema a lo largo de su evolución (Varela y otros 1991). Esta información viene acompañada de una imagen ideal de sí mismo, lo que Gregory Bateson (1993) llama “mente” y Francisco Varela (1991) “el yo virtual” y “*embodied mind*”. A manera de una autodescripción, la representación codificada es una imagen de “sí mismo” (Miller 1978), un modelo operacional del sistema que es el punto de referencia y de ajuste para su trayectoria real. La investigación consiste en descifrar ese modelo.⁷ Uso la palabra *sistema* en el

sentido de “flujo energético informado”. La estructura subyacente o “mente” de ese sistema es un conjunto de realimentaciones que le permite encontrar el camino por la vida haciendo comparaciones. Las estructuras son comparaciones (Adams 1983); no son cosas, sino procesos. Esta terminología, que proviene de la teoría de sistemas, permite economizar las explicaciones, ya que con el mismo vocabulario se designan tanto las cuestiones físicas, como las biológicas y las sociales. En este marco, el denominador común de todo lo que existe es el concepto de *flujo energético*. Allí donde hay flujo de energía se forman estructuras organizadas (Jantsch 1980). Se trata de un principio físico con el cual operan el universo, la biosfera y el ámbito social. El flujo –o la forma energética– es energía más entropía e información, como se verá más adelante. Lo que hay que destacar aquí es que, desde esta perspectiva, la información viene “empacada” en metáforas, imágenes, modelos, que purgan lo superfluo, eliminan el detalle repetitivo, prescinden del ruido y la redundancia y sintetizan vastos escenarios en unas cuantas imágenes o mapas de la realidad. La simplificación de la realidad, su reducción a dimensiones manejables, su traducción a nuestro

⁷ Adivinarlo primero y traducirlo luego a alguno de los lenguajes en los que el investigador desea

comunicarse. Eso es cuestión de género literario. Ningún sistema entrega información gratuitamente, tampoco lo hace directamente en un lenguaje comprensible.

lenguaje humano se produce a través de la interpretación metafórica.

Dicho de otra manera, la metáfora es información compactada. Esto quiere decir que un modelo o un mapa no pueden abarcarlo todo. Si lo hicieran, no serían modelo sino duplicado. El mapa no es el territorio; el modelo no es el sistema. Un modelo es una representación ideal, condensada, de un sistema. El problema inherente a la elaboración del modelo es distinguir entre lo esencial y lo superfluo. A tal punto es importante la metáfora, que cuando no hay posibilidad de imaginar algo, esto es, su estructura subyacente, ese algo no existe para la ciencia. A eso se refiere precisamente la sentencia de que no hay conocimiento sin construcción de modelos falsables. Un ejemplo clásico es el del genoma, metáfora informática de un ser vivo, una autodescripción que evolucionó con la especie. Así como no hay organismo sin genoma, tampoco hay ecosistema sin mecanismos de regulación, ni sociedad que carezca de códigos de comunicación y sus reguladores. No existe territorio conocido que no tenga un mapa o varios de ellos.

Lo anterior ilustra que existen muchos tipos de metáforas, dependiendo del nivel de descripción o de la escala del análisis. Las metáforas suelen guardar una relación de autosemejanza a manera de fractales. A esto se refiere la ordenación jerárquica de las metáforas mencionada más arriba.

Ahora bien, la metáfora no sólo es un vehículo de expresión, una trama de conceptos o simplemente información agrupada en bloques. Si se redujeran a eso, las metáforas quedarían confinadas a los recovecos de la mente y de las bibliotecas. Se ha dicho que todo sistema está dotado de una "mente incorporada". La metáfora es parte de la realidad cuando sirve de "ordenador" para el sistema que ella misma instrumentaliza. Es como si fuera un programa que el sistema ejecuta a partir de un código que ambos, sistema y entorno, comparten. En el terreno de lo social, la metáfora, aparte de ser un regulador de la conducta, confiere sentido a la información que procesa. Así permite compartirla entre individuos y grupos o unidades sociales.

Volvamos al ejemplo del *mapa*. Territorio y mapa forman una circunstancia concreta, que es el sistema y su *algoritmo*. Es a través del mismo que el sistema comparte con el medio, esto es, con otros sistemas, la energía, los materiales y la información. El mapa opera como la imagen de referencia y, en la medida en que incide en la configuración del territorio, se torna parte del mismo. Son nuestros métodos de observación y supervivencia, incorporados a la realidad, los que están amarrados mediante metáforas, sean o no científicas. En la física clásica, por ejemplo, los objetos reales tenían que ajustarse a una geometría euclidiana y a un tiempo lineal

absoluto. Eso dotaba al mundo de sentido: había quienes oían la música de bóvedas celestes en movimiento, una metáfora particularmente hermosa. Para el positivismo, más cercano a nuestra mentalidad pragmática, eso eran no más que monadas: la verdad debía extraerse de lo demostrable. Pero, en realidad, la veracidad y la exactitud dependían de una determinada tecnología para la medición. Siendo tan provisional como toda *praxis*, esa tecnología permitió, no obstante, la construcción de la “civilización de la máquina” y produjo un sistema de consumo que hoy querrían muchos imaginar como “el mejor de los mundos posibles”. Este mundo es tan real como cualquier otro que pudiera implementarse. Habrá metáforas falsas de entrada o inútiles del todo, pero de las que fungen como “descripción condensada” de la realidad (White 1964) ninguna es cien por ciento acertada ni cien por ciento equivocada. Simplemente funcionan. Por lo demás, tarde o temprano se desgastan: nada es eterno.

Las dos facetas siempre presentes en todo modelo, la de la *razón pura* y la de la *razón práctica*, se reúnen en la epistemología constructorista en un esquema que, a mi juicio, puede resumirse en la sentencia de Giambattista Vico: “*verum factum*” (lo que es factible, es verdadero). La verdad no es ahistórica, siempre igual a sí misma, exacta y en

último extremo inalcanzable. La verdad se construye, se deconstruye y se vuelve a construir incesantemente. Éste es un proceso de modelación-verificación-implementación, de ensayo y eliminación del error, de desmantelamiento y reconstrucción. Imaginar, modelar, medir, son maneras de interactuar con la realidad. Si no hay posibilidad de imaginar algo, ese algo no existe. “Sólo lo imaginario es real”, como lo dijo Albert Einstein. Eso no significa, desde luego, que todo lo que imaginamos pueda pasar a ser parte de la realidad del mundo exterior. La selección, que no es otra cosa sino el proceso de autoorganización, es la que lo decide. Las ideas que se han concretado y han pasado por la criba de la selección, se reproducen (atraen los recursos), son las que podemos calificar como “verdaderas” en el sentido de verificadas en la práctica.

Ahora bien, el hecho de que nuestra manera de pensar la realidad se base en oposiciones y metáforas simplificadoras no supone que la realidad esté estructurada del mismo modo, es decir, dialécticamente. Y aquí tenemos un problema. Si nuestra mente parece estar programada para trabajar con contrastes binarios y síntesis metafóricas, ¿cuánta información podemos compartir con la naturaleza? Tal vez mucha, ya que es ella misma la que produjo nuestra mente (hablando siempre en términos figurativos). Debe haber alguna compatibilidad. Si somos reflejo de

la misma estructura profunda que “anima” el universo, somos naturaleza. Sabemos que la mente humana evolucionó con la caza y recolección. La geometría tridimensional de sentido común le bastaba para moverse en ese espacio vital. Pero eso no implica que el espacio y el tiempo sean como los imaginábamos o podríamos y podemos imaginar a partir de nuestras necesidades inmediatas. En realidad, el espacio y el tiempo podrían tener una forma inimaginable. De hecho, existen varios modelos aproximativos, modelos que siempre aciertan a plantear algún aspecto oculto de la realidad. Un modelo es como un ensayo: una vez concebido, viene la implementación y luego, la eliminación de los errores. Los modelos factibles, los que encajan en la realidad, sobreviven. *Verum factum est*: la verdad se produce sobre la marcha. Es resultado de la confluencia entre las ideas y los hechos; una doble trama que se teje y desteje constantemente.

Natura lapsa vs. oeconomia naturae

Repaso a continuación, a vuelo de pájaro, algunas de las imágenes de la naturaleza que nos son más familiares, aquellas a partir de las cuales se estructuró el mundo en el que vivimos. En Occidente la modernidad tuvo a disposición dos modelos predominantes de naturaleza, incompatibles entre sí: el de la “naturaleza caída” –o *natura lapsa*– y el del “balance

armonioso” –o *oeconomia naturae*–. Ambos modelos se remontan a la Antigüedad y presentan argumentos opuestos.

En el primer caso se concibe el mundo como creado por Dios en estado de perfecta armonía, pero arrastrado a la perdición por la desobediencia. La historia sagrada enseña que el destino del ser humano y el de la naturaleza están unidos. La creación, en sí misma bella y bien planeada, fue corrompida por los seres humanos y pasó a sufrir “dolores de parto”. El castigo recayó principal y explícitamente, ya lo sabemos, en las mujeres. La responsabilidad fue de Eva, la desobediente, el error, de Adán, el obediente. El argumento del mito bíblico de origen es el del *fin de los tiempos*: no es la decadencia lo que se impone finalmente, sino una realización plena en el más allá. La crisis debida al pecado no es motivo de desesperación, sino que constituye parte de la expectativa de la salvación. Todo esfuerzo humano orientado a obedecer a Dios es “la última batalla” en el tránsito apocalíptico hacia “un nuevo cielo y una nueva tierra”.

Las muchas dicotomías que jalonan la historia sagrada (creación/caída, pecado /salvación, materia/espíritu, cielo/infierno...) son de origen religioso y sólo pueden discutirse desde esa perspectiva. Del argumento de la “naturaleza caída” queda la idea de que

los humanos somos hijos de las crisis, como aquella que desencadenó la probadita del fruto del “árbol del conocimiento”. El razonamiento en general, sin embargo, no encaja en lo que hoy entendemos por “racionalidad científica”. La metáfora en cuestión podría ser válida para la búsqueda del sentido de la vida, pero *no es de utilidad* para formular ningún proyecto de investigación.

El modelo competidor, el de la *oeconomia naturae*, también es producto de la razón mítica. No podría ser de otra manera. Pero, a diferencia del primero, acabó siendo profano. Prescindiendo del pecado y la culpa, el modelo del “equilibrio natural” propone como punto de partida la omnipotencia y la benevolencia del Creador, garante del funcionamiento del Universo. Los males del mundo son sólo aparentes ya que todos ellos son, de una u otra manera, útiles y hasta necesarios. Véase, si no, la infinita armonía de las leyes naturales, que no pueden ser otra cosa sino reflejo del plan de Dios desarrollado providencialmente para el bien de sus criaturas. El balance armonioso de la naturaleza también opera en la sociedad humana. El conflicto contribuye al perfeccionamiento de la sociedad, es funcional. Estamos cada vez mejor organizados, somos más eficientes y más libres. El sufrimiento tiene un valor redentor. Este modelo surge de una doctrina llamada *teología natural* que,

hasta la época de Darwin, se enseñaba en las universidades. Con el paso del tiempo, la teología fue sustituida por una *teleología de la naturaleza* fincada en la autosuficiencia del mundo natural concebido como un “todo”. Como parte de ese todo el ser humano no está por encima del orden natural. La intervención humana no lo puede destruir. Tampoco debe el Estado suplantar el orden natural de las cosas: “la mano invisible” –metáfora de la ley natural que opera en la vida social– se encarga de todo. Con el triunfo del libre mercado se confirma la eficacia de la economía del *lassiez faire*, y los fracasos pasan a segundo plano. El positivismo científico y el progreso tecnológico –basado en el desarrollo de los combustibles fósiles– se constituyeron en logros más elaborados de este modelo. Su vigencia prevalece hasta nuestros días, como puede constatarse por la popularidad de la idea del “equilibrio de la naturaleza”. El *status quo* político debe ser un reflejo del equilibrio natural.

Ambos modelos comparten la tesis de la excepcionalidad del fenómeno humano. Así es como la creencia en el “destino manifiesto” vino a confirmarse: somos algo fuera de serie. Ambas perspectivas también comparten la convicción, implícita o explícita, de que la biosfera es indestructible como hábitat humano. Este argumento esgrimido recientemente por los asesores científicos del presidente

Bush a propósito de la discusión sobre el calentamiento global.

De Galileo a Descartes

A continuación revisaré someramente dos metáforas más de la naturaleza con la finalidad de dar cuenta de la evolución de las metáforas propiamente científicas de naturaleza y cultura. Kuhn (1962) definió las ideas compartidas por una comunidad científica como *paradigma*. Un paradigma de este tipo tiene que encajar en una *welt aushauung* o visión del mundo, y tiene que dar lugar a un modelo o varios, porque es entonces cuando se produce algún tipo de explicación (véase Deutsch 1999). El modelo tiene que formularse de tal modo que pueda contrastarse con los datos, debe ser "falsable", en términos de Karl Popper. La comprensión de un fenómeno no radica, entonces, en tener todos los datos a mano, cosa en sí imposible. La ganancia se da cuando el modelo manifieste algún aspecto nuevo del fenómeno enfocado, una realidad subyacente que haya estado oculta para los modelos anteriores.

Galileo Galilei propuso una visión propiamente científica de la naturaleza mediante su metáfora del mundo natural como un "libro abierto para todos". Así fue como se inauguró una manera de pensar cuya influencia en nuestros tiempos difícilmente podría exagerarse: concebimos la estructura de la naturaleza

como un texto, y a la ciencia como herramienta para leer e interpretar su contenido.⁸ La naturaleza es lo que existe "en cuanto tal"; la cultura, un artificio elaborado por los humanos-en-sociedad para aprovecharlo. La "conquista de la naturaleza", ficción fuertemente arraigada en Occidente, parecía encontrar aquí su fundamento científico. Conquista, Colonización, "apropiación social de la naturaleza", son todas ellas imágenes que subyacen a la del "ascenso de la humanidad" a una posición supuestamente dominante en los ecosistemas terrestres. Esto puede describirse con criterios tan objetivos como el del aumento del consumo energético *per capita* (White 1964), el del incremento de población o cualquier otro parámetro semejante. Esta forma de objetividad, sin embargo, no garantiza la comprensión.⁹

⁸ El único problema en la imagen de Galileo parecía ser el idioma en que estaba escrito el libro abierto, que es, según el sabio, el de las matemáticas. Hoy sabemos que ninguna lectura es literal. La lectura supone necesariamente interpretación y construcción de sentido. Muchos teóricos de la antropología han hecho de esta idea su objeto de reflexión. Véase en Jacorzynski 2004 el concepto de la "cultura como texto".

⁹ La comprensión de una serie de sucesos se da cuando logramos referirlos a varios principios previamente elaborados que concuerdan en un modelo. ¿Qué sucedió en la historia para que la humanidad tomara el camino de una expansión energética tan arriesgada? Es una pregunta que debe contestarse con la elaboración de un modelo y su puesta a prueba. Por ejemplo, en el *Octavo día* Adams (2002) traza la evolución social como una historia energética y argumenta que cada aumento del consumo energético condiciona y limita las decisiones en el futuro.

La metáfora científica de la naturaleza más celebrada ha sido, quizá la del “demonio de Laplace”. Se trata de una suposición también llamada “hipótesis de Laplace” (Ferrater Mora 2009, III: 2071), según la cual cualquier estado de un *sistema mecánico* puede predecirse con completa exactitud si se conocen las condiciones iniciales y las leyes que gobiernan las relaciones entre los fenómenos. El problema consiste en que el conocimiento de las leyes y las condiciones mismas siempre es parcial. Pero si no somos nosotros quienes podemos alcanzar la perfección, tal vez una inteligencia superior, como la de un “demonio” con buena memoria y capacidad de procesar una infinita cantidad de información al instante, podría dar cuenta de todos los estados, pasados, presentes o futuros, de un sistema.¹⁰ Esta idea manifiesta la convicción de que el determinismo rige el mundo físico-material y que es posible conocer las leyes naturales por medio de la confirmación experimental. La hazaña que logra el modelo es proponer una

¹⁰ En su *Théorie analytique des probabilités* (1820) Laplace propone que “una inteligencia que conociera en un momento dado todas las fuerzas que actúan en la Naturaleza y la situación de los seres de que se compone, que fuera suficientemente vasta para someter estos datos al análisis matemático, podría expresar en una sola fórmula los movimientos de los mayores astros y de los menores átomos. Nada sería incierto para ella, y tanto el futuro como el pasado estarían presentes ante su mirada”. La doctrina del *determinismo* (“doctrina” porque no puede demostrarse empíricamente) se refiere a sistemas cerrados, compuestos exclusivamente por elementos físicos cuyas condiciones iniciales son conocidas con precisión.

visión divina, o casi: “el tiempo es una ilusión”, el pasado y el futuro son equivalentes. El conocimiento de cualquier proceso natural permite predecir los sucesos con *objetividad*.

El problema de este modelo es que no puede aplicarse a los asuntos propiamente humanos. Es muy rígido, incluso para sistemas físicos, pero eso se supo más tarde. En su tiempo el dilema se solucionó mediante la creencia de que nuestra especie es una excepción en la naturaleza. La tesis de la excepcionalidad humana tuvo su apoteosis en la filosofía cartesiana, que distingue entre *res extensa* (sustancia corporal, física) y *res cogitans* (sustancia espiritual). El ser humano lo es debido a su espiritualidad: *Cogito, ergo sum*. La trascendencia de la racionalidad es, pues, lo que nos salva. La cultura hace la diferencia. El carácter extraordinario de los seres humanos no puede someterse a límites tan prosaicos como los “naturales”. La cultura vino a ser el logro más exquisito de la espiritualidad; la naturaleza, un subordinado que se puede controlar. El universo, armonioso y ordenado hasta el último rincón, fue servido para que la humanidad se encargara de él. Los resultados están a la vista.

E golpe

La formulación de los principios de la termodinámica fue el primer golpe mortal que se asestó a la idea de un universo

armonioso en estado de un *perpetuum mobile*, concebido como un mecanismo de relojería. La concepción de un cosmos en estado estacionario y de una naturaleza en sempiterna regeneración, al estilo del “eterno retorno”, fue abandonada a favor de la imagen de un universo en expansión y de una naturaleza en trance de *evolución*. Las implicaciones del principio de entropía para la cosmovisión moderna todavía no se asumen a cabalidad, pero cualquier modelo de la realidad que construyamos de aquí en adelante debe tomar ese principio muy en cuenta.

La concepción teleológica de la naturaleza, según la cual todo obedece a un designio, fue disuelta por Charles Darwin. Las especies dejaron de ocupar cada una un lugar necesario en el espectro armonioso de la naturaleza, el de la *escala naturae*. El “todo” como sujeto inamovible se disolvió en relaciones funcionales entre las partes; el esencialismo fue sustituido por la fenomenología. Desde una perspectiva evolucionista, las especies representan un flujo de poblaciones que van y vienen sin que se pueda predecir su destino y sin que haya necesidad de postular un plan preexistente. Desapareció, por innecesaria, la hipótesis de *vis vitalis* como propiedad esencial de la naturaleza. Los procesos fisicoquímicos, como se sabe, sólo se prestan a la descripción estocástica en tanto flujos energéticos que tienen dinámica propia. Lo mismo ocurre con los

procesos biológicos y los sociales: pueden describirse en términos de la dinámica energética elemental. Para decirlo en pocas palabras, la contribución decisiva de la termodinámica a nuestra concepción de la naturaleza, es la “flecha del tiempo”: lo *natural* es el sinónimo de *irreversible* (Planck 1979).

La irreversibilidad del tiempo es el trasfondo de todas las demás características de la naturaleza.¹¹ No todo es simplemente orden: el universo consta de orden y desorden simultáneamente. Es Caos y es Cosmos, las dos deidades primigenias antagónicas, en términos de la mitología griega, que siguen combatiéndose.¹² Un poco de orden en una porción del mundo se construye a partir de gran cantidad de desorden en muchas otras partes y esto es lo que no se puede revertir. La *variación* de formas que resulta de las fluctuaciones, perturbaciones, rupturas de simetría o historias irrepetibles es el origen de la fecundidad de la naturaleza, como lo propone la teoría de la evolución. Desde esta perspectiva, el surgimiento de estructuras no es un accidente, sino “una

¹¹ Al menos de los sistemas macrofísicos, que son *no lineales*, *estocásticos* y parcialmente *impredecibles*. Dada la falta de espacio para explicar estos términos sugiero acudir a obras de popularización científica como las que se enlistan en la bibliografía de Tyrtania 2009.

¹² El postulado del “orden a partir del caos”, una generalización de la hipótesis de Ilya Prigogine, sostiene que el caos no desaparece nunca en tanto fuente segura de fluctuaciones (Prigogine y Stengers 1985).

respuesta a la estructura fundamental del universo”, como sostienen Prigogine y Stengers (1985).

¿Cómo, entonces, debemos imaginarnos la naturaleza hoy? ¿A qué nuevos paradigmas podemos recurrir? En la ciencia contemporánea hay un ambiente propicio para construir una “tercera cultura”,¹³ un proyecto unificador de las ciencias y las humanidades. Será difícil de encontrar una imagen sencilla para representar a la naturaleza, ya que el concepto tendrá que referirse a la realidad que nos incluye, nos envuelve y nos forma: “en ella somos, nos movemos y estamos”.¹⁴ Pero lo mismo pueden decir los partidarios del culturalismo a ultranza: la cultura es nuestra “segunda naturaleza” y todo lo que somos en cuanto humanos se lo debemos a ella, no a la biología que compartimos con los demás seres vivos. La oposición radical entre ambas visiones, tal como la expresa Jacinto Viqueira (2002:387), representa un extremo de la alternativa. El otro, que consiste en concebir a la naturaleza como una realidad interceptada mediante

nuestras categorías culturales y la cultura como producto natural de la evolución, es más sugerente. La división entre lo natural y lo cultural parece estar dejando de rendir utilidades.

Tomemos como ejemplo la biotecnología. ¿Qué es natural y qué artificial en ella? La investigación en bioingeniería, que comenzó hace relativamente poco restringida a los laboratorios, es ya, a estas alturas, un gigantesco “experimento colectivo” (Latour 2003) que se realiza en muchos lugares y afecta a todo el mundo. En la actualidad, todos nos encontramos inmersos en una red de experimentación a gran escala que desborda los límites que antes se pensaban “naturales” por inviolables. Esa experimentación hace desaparecer las fronteras entre lo normal y lo adulterado, entre lo biológico y lo inventado, entre lo interno y lo externo. Esos experimentos no son ya simplemente cuestión de laboratorio. Son inéditos en cuanto involucran relaciones comerciales, problemas legales, actividades políticas, movimientos religiosos y lo demás. Abarcan cosas, ideas, personas y seres vivos. Es un revoltijo de aportes descomunales. Funcionarios, productores, comerciantes, consumidores, científicos, agentes financieros, juristas, ciudadanos y ciudadanas de a pie, todos estamos inmersos en procesos que comportan riesgos inimaginables y que, de vez en cuando, adquieren proporciones escandalosas. Recordemos, por ejemplo, el

¹³ Ciertamente es que en las ciencias sociales persiste la opinión de que sus “principios, lógicas y métodos son radicalmente distintos de los que se usan en las ciencias naturales” (Viqueira 2002: 387). Se distingue entre las “ciencias del espíritu” y las “ciencias de la naturaleza” (*ibidem*). La corriente que postula una “tercera cultura”, como la designa John Brockman (1995), propone el paradigma de la evolución como capaz de abolir la división entre las ciencias y las humanidades.

¹⁴ La cita viene de alguna epístola de San Pablo y se refiere a Dios “por quien somos y en quien estamos y en el que nos movemos”.

caso de las “vacas locas”, las epidemias provocadas por virus mutantes, las catástrofes ecológicas relacionadas con la explotación de recursos energéticos y los intereses inherentes a la producción de la comida “chatarra”.

En el caso de la biotecnología, se trata típicamente de “riesgos manufacturados” (Beck 2003). Los responsables de estos experimentos son múltiples y difíciles de identificar, como observa Bruno Latour (2003); no existen protocolos ni instituciones para monitorear los resultados. El asunto se asemeja mucho a cualquiera de los procesos evolutivos o ecológicos de los que la historia natural da cuenta y que carecen de dirección, planificación y sentido porque ninguna de sus partes es capaz de controlar “el todo”. La *evolución* es así, la naturaleza es así, y la cultura también. Para quienes están acostumbrados a pensar que los seres humanos somos una excepción en este mundo la idea de la evolución compartida debe ser decepcionante.

En nuestros tiempos, desde la perspectiva de algunos segmentos de la sociedad, la promesa de salvación religiosa ha sido sustituida por las promesas de la ciencia. Hubo un tiempo en el que se creía que la ciencia capaz de integrar nuestra visión del mundo sería la ecología. El concepto de naturaleza fungía como “piso” sobre el cual podría construirse cualquier cosa. Hoy ese concepto está, también, en entredicho. Ahora podemos suscribir lo que decía

Woody Allen, el filósofo de actualidad: “Dios ha muerto, la naturaleza ha muerto... y yo tampoco me siento muy bien que digamos”. La ilusión de controlar los poderes naturales –o sobrenaturales– que nos proporciona la biotecnología, la robótica o la ingeniería financiera no nos asegura nada. En particular, no nos asegura un futuro común: es muy posible que, gracias a la transición energética en curso, se haya iniciado también un proceso de especiación, o algo similar, en el interior de las sociedades humanas.

La globalización, implícita en las operaciones financieras, en la transferencia de tecnologías y en la difusión de la información, da la impresión de que es posible compartir recursos diversos entre diferentes naciones y culturas enteras. El hecho es, sin embargo, que los diferentes segmentos sociales en los que se dividen los grupos humanos manejan tecnologías tan especializadas y diferentes entre sí que las diferencias conducen a la construcción, sobre la marcha, de *diferentes naturalezas*. Los niños que nacen ahora –desde luego no todos, sólo los de padres tarjetahabientes–, tienen a su disposición células madre guardadas convenientemente después del parto en un banco de materiales orgánicos para cuando las necesiten en el futuro. En 2007 en Noruega se construyó el primer banco de germoplasma de todas las plantas alimenticias del mundo. Reunirlas y mantenerlas en un sitio seguro no es

empresa fácil ni barata. Los gobiernos de países que tienen acceso a la tecnología nuclear podrán disponer de fuentes de energía independientes del funcionamiento de la biosfera, en la eventualidad de que ésta deje de desempeñarse como lo ha venido haciendo hasta ahora. Estos tres ejemplos podrían bastar para entender la dirección que siguen los riesgos de la globalización. La antropología debate en torno a la destrucción que la globalización puede hacer de las culturas autóctonas al contaminarlas con modas y costumbres de la cultura dominante. Esta disciplina tiende a ser partidaria del multiculturalismo, pero las convicciones que la animan no deben ocultarnos el hecho de que en el interior de todas las sociedades se están constituyendo segmentos sociales que tienen acceso diferencial a tecnologías basadas en flujos de "alta energía". Esas tecnologías producen distintos tipos de objetos, tan naturales como todos los demás, si bien quizá más complejos, que forman también parte de ese gigantesco experimento que es la evolución. Experimento que, como sabemos, está al margen del control humano.

De lo anterior se sigue que las diferentes naturalezas que se elaboran a partir de las diferentes tecnologías disponibles tampoco son accesibles a todos los grupos sociales ni lo serán en el futuro a la humanidad entera. Aquí reside el mayor de los riesgos que corremos en la actualidad: el

"progreso" surge donde conviene (a algunos), no donde es necesario (para todos). El comportamiento estocástico del fenómeno social humano está a la vista. La humanidad no opera como una unidad evolutiva. Resulta ser un conglomerado de grupos, sociedades y bloques, de unidades desagregadas, a veces en coordinación, pero casi siempre en competencia. La regla básica de la convivencia humana, por el momento, consiste en que las oportunidades que algunos grupos disfrutan definen los peligros que muchos otros enfrentan.

En la historia de Occidente, la dicotomía *natura/cultura* ha servido para montar una sociedad de consumo al servicio de grupos privilegiados. La naturaleza fue tratada desde el inicio de la era industrial como una fuente de recursos gratuitos y un basurero de desechos. Es éste un modelo que no asume el hecho de que el consumo energético tiene consecuencias ineludibles e irreversibles. Si quiere ser parte de una "estructura eficaz" de la realidad, el conocimiento debe buscar respuesta a la pregunta sobre las ideas y las prácticas que nos permitirían construir un mundo viable a largo plazo. Puesto que ese mundo, el viable, no está dado, tendrá que construirse. La naturaleza no es algo que está ahí para ser investigado ni para convertirse en objeto de apropiación. La naturaleza es tanto un proyecto a futuro como un constructo colectivo.

El problema había sido planteado ya por la metáfora con la que Galileo describía la naturaleza, ese “libro” escrito en el idioma de las matemáticas. Hoy sabemos que lectura, como construcción de sentido que es, no puede ser ni literal ni inocente. Cualquiera que sea el idioma con el que pretendamos entendernos con el mundo y entre nosotros, no puede ser unitario ni unívoco. Necesariamente consta de gran cantidad de jeroglíficos-metáforas que deberán interpretarse. El concepto de naturaleza no puede ser una explicación universal para todo lo que existe, como sí podría haberlo sido el concepto de Dios para la racionalidad mítica. Tampoco nos ayudan demasiado ahora las grandes certezas ideológicas de antaño que producían notables macro-relatos históricos. Y la ciencia tampoco puede sustituir la pérdida de aquellas certezas, porque la ciencia es una disputa por un mundo que se va haciendo sobre la marcha, un mundo en evolución. Tal parece que hemos perdido el piso. ¿Qué nos queda, entonces?

Bruno Latour afirma:

Ahora, al menos, no nos queda alternativa, ya estamos embarcados, ya no podemos esperar a que vengan a salvarnos ni la trascendencia de la naturaleza ni la trascendencia de la racionalidad. Si no descubrimos de qué forma puede compartirse el mundo, no habrá más mundo que compartir. Es tan sencillo como eso y la naturaleza no será suficiente para unificarnos, muy a nuestro pesar. En resumen, podríamos decir que cuando Galileo Galilei modificó el tropo (lenguaje figurado) clásico del “libro de la naturaleza” diciendo que estaba escrito en caracteres matemáticos, poco podría prever que el libro de la naturaleza es, de hecho, un libro de protocolo (de investigación), un legajo

gigantesco y complejo que debe escribirse en una mezcla de jeroglíficos legales, morales, políticos y científicos. (Latour 2003:105)

Consideraciones finales

El concepto de “naturaleza” pertenece siempre, invariablemente, a un determinado discurso: no es un término que pueda entenderse por sí mismo y cuyo contenido se nos brinde de inmediato y con absoluta transparencia. Tampoco es algo que permita explicar todo lo demás. El universo es demasiado vasto como para poder ser abarcado con una sola imagen. Ninguna metáfora o modelo, cuando es elaborada para incidir en la realidad, es suficiente para dar cuenta de la naturaleza entera ni, mucho menos, manejarla.

Así como las muchas y diferentes culturas elaboran imaginarios acordes a su experiencia particular, las imágenes del mundo que ofrece la ciencia contemporánea son muchas y variadas. La teoría de sistemas ofrece una visión de la naturaleza que es posible compartir en distintos ámbitos de la ciencia: la *naturaleza* es un conjunto cualquiera de sistemas disipativos interrelacionados. Esta definición comprende a los seres humanos. Los procesos naturales son (1) *irreversibles, no lineales, estocásticos* y (2) se dan en condiciones de *no equilibrio*. En condiciones de equilibrio no ocurre nada; en contraste, en condiciones de disipación los procesos pueden ser –no forzosamente tienen que serlo– *autopoieticos*. La

evolución y la vida sólo pueden producirse en ambientes de intensa actividad en los que los procesos interfieren unos con otros, se traban entre sí y producen cosas nuevas por combinación. El problema es seguir disipando energía y no perecer en el intento. Para solucionarlo, los sistemas encuentran en la asociación mutua ventajas que les permiten tener acceso a más energía e información. Es así como forman *redes, niveles de integración y regímenes*: sistemas de sistemas cada vez más complejos, desde los fisicoquímicos, pasando por los biológicos hasta los sociales. En cada nivel aparecen novedades evolutivas o, lo que es lo mismo, “propiedades emergentes”. Así por ejemplo, en el nivel biológico los *sistemas adaptativos* adquieren información acumulable que les permite superar las incertidumbres del medio, lo cual no pueden lograr por sí mismos los procesos meramente químicos. En el nivel social la información surge, se almacena y transmite por los medios que proporciona la cultura.

La evolución se da como consecuencia del desgaste irreversible de los flujos de energía. El “balance de la naturaleza” y el “equilibrio ecológico” o la “sustentabilidad” -cualquier cosa que estas palabras signifiquen- no son garantía de nada. Es importante que las sociedades humanas aprendan a lidiar con “el lado oscuro” de la explotación de los

recursos.¹⁵ No es el Sol ni serán las “energías renovables” lo que podrá salvar a la sociedad humana, al menos no en la forma en la que la conocemos ahora. La economía moderna no fue creada a partir de una sola fuente energética, sino de muchas, y todas ellas dependen del funcionamiento adecuado de la biosfera. Éste es el *quid* de la cuestión: que la biosfera funcione como hasta ahora, con sus mecanismos de autorregulación en el nivel planetario, con las “metáforas de sí misma” que encierra para favorecer la vida y su evolución, y que nos son tan desconocidas. He aquí la importancia de las metáforas que compartimos en cuanto a su calidad moral y su coherencia racional. En la medida en que dependemos unos de otros, una vez más Latour:

“si no descubrimos de qué formas puede compartirse el mundo, pronto no habrá más mundo que compartir” (2003:105).

Finalmente, somos parte de un gigantesco experimento en marcha: el del sistema Tierra y su evolución. Los problemas de supervivencia de una especie nunca tienen solución definitiva y tarde o temprano conducen a callejones sin salida. En el caso de las sociedades humanas, “ciencia y tecnología” (teoría y *praxis*) van dejando a su paso productos que se incorporan a la realidad tangible y que condicionan los

¹⁵ La expresión es de Alejandro Nadal (*La Jornada* 14.03.07).

desarrollos posteriores. Agotados los modelos, se convierten en detritus que será insumo para nuevos desarrollos.

La pregunta es ahora ¿qué imagen de la naturaleza podría señalarnos la dirección para salir de la crisis ecológica actual? De poderse elaborar de manera expedita, ésta sería una imagen *autopoietica*. Se ha dicho que los procesos naturales son procesos evolutivos, esto es, estocásticos y fuera de equilibrio. Habría que agregar que son también arriesgados y que la mayoría de ellos fracasan, es decir, contribuyen tarde o temprano al caos. Pero no todo está perdido. Las metáforas recogen el orden residual. Nos es posible intuir cómo está estructurado el mundo porque somos resultado de esa misma estructura en evolución. Sin embargo, se necesita tiempo para entender la estructura profunda, oculta, que se despliega en la metáfora propia de cada sistema.

Para terminar habrá que decir que *el modelo mecanicista-determinista nunca tomó en serio el costo energético real del intercambio de información entre los sistemas naturales. Ignoró, en particular, el desgaste que el procesamiento de la información produce*. Por inercia o por pereza mental, solemos pensar que la información es algo inmaterial que nos llega por iluminación y gratuitamente. Creemos que la información no ocupa lugar, que es atemporal y que no tiene precio; en una palabra, que su manejo no

produce entropía. El hecho es, no obstante, que ningún sistema cede información gratuitamente. Y, como hacemos con muchos otros recursos, podemos obtener cierta información mediante la violencia y el saqueo. Sin embargo, el futuro de un sistema complejo depende de la información fina que comparta con su medio con delicadeza. No será la metáfora de la conquista la que nos lleve al futuro.

¿Qué importancia tiene, en última instancia, lo que los seres humanos hacemos? ¿Ejerce la actividad humana alguna influencia sobre las estructuras de este mundo? Si tomamos en cuenta que la evolución social es un fenómeno muy reciente, tendremos que admitir que todavía es temprano para saberlo...

Referencias bibliográficas

Adams, Richard N.

1983 *Energía y estructura*. FCE, México. Traducción de *Energy and Structure: A Theory of Social Power*. University of Texas Press, Austin, 1975.

2001 *El octavo día*, UAM, México. Traducción de *The Eight Day: social evolution as the self-organization of energy*, University of Texas Press, Austin, 1988.

Bateson, Gregory

1993 *Espíritu y naturaleza*. Amorrortu, Buenos Aires (1979).

- Beck, Ulrich
1998 *La sociedad del riesgo global*. Siglo XXI de España Editores, Madrid.
- Brockman, John (editor)
1995 *The Third Culture. Beyond the Scientific Revolution*. Simon & Schuster, Nueva York.
- Deutsch, David
1999 *La estructura de la realidad*. Anagrama, Barcelona. (Londres 1977)
- Ferrater Mora, José
2009 *Diccionario de filosofía*. Ariel, Barcelona.
- García, Rolando
2006 *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, Barcelona.
- Georgescu-Roegen, Nicholas
1996 *La ley de la entropía y el proceso económico*. Fundación Argentaria, Madrid.
- Jacorzynski, Witold
2004 *Entre los sueños de la razón. Filosofía y antropología de las relaciones entre hombre y ambiente*. CIESAS/Miguel Ángel Porrúa, México.
- Jantsch, Erich
1980 *The self-organizing Universe*. Pergamon, Nueva York.
- Kuhn, Thomas S.
1962 *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.
- Latour, Bruno
2003 *Atmosphère, atmosphère*. En: García-Germán, Javier, *De lo mecánico a lo termodinámico. Por una definición energética de la arquitectura y del territorio*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Levinas, Marcelo Leonardo
1996 *Las imágenes del universo. Una historia de las ideas del cosmos*. FCE, México.
- Margalef, Ramón
1980 *La biosfera. Entre la termodinámica y el juego*. Omega, Barcelona.
- Miller, James G.
1978 *Living systems*. McGraw Hill, Nueva York.
- Planck, Max
1978 *Una autobiografía científica*. Autores varios, *Ensayos científicos*, Conacyt, México.
- Prigogine, Ilya e Isabelle Stengers
1985 *La Nueva Alianza*. Alianza Editorial, Madrid.
- Strathern, Marilyn
1992 *After nature. English kinship in the late twentieth century*. University Press, Cambridge.
- Tyrtania, Leonardo
2009 *Evolución y sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*. UAM-I/Juan Pablos Editor, México.

Varela, Francisco J., Evan Thomson y
Eleanor Rosch

1991 *The embodied mind. Cognitive
science and human experience*. MIT,
Massachussetts.

Viqueira, Juan Pedro

2002 *Encrucijadas Chiapanecas:
economía, religión e identidades*. El
colegio de México/Tusquets Editores,
México.

Wagensberg, Jorge

2002 *Si la naturaleza es la respuesta,
¿cuál era la pregunta? y otros
quinientos pensamientos sobre la
incertidumbre*. Tusquets Editores,
Barcelona.

White, Leslie

1964 *La ciencia de la cultura*. Paidós,
Buenos Aires.

SECCIÓN TEMÁTICA A
NATURALEZA, ENERGÍA Y MODERNIDAD

**DE LA COMPLEJIDAD REGIONAL
SISTÉMICA A LA SIMPLICIDAD LOCAL: UNA
VISIÓN FRENTE A LA CAÍDA ENERGÉTICA
GLOBAL**

Mtro. Francisco Gómez Rábago
CIISDER/UAT
ecozopilote@yahoo.com.mx

ABSTRACT:

La civilización actual se encuentra sin lugar a dudas cercana al techo de la producción mundial de petróleo y las primeras evidencias sobre el impacto del cambio climático sobre los biosistemas globales son ya innegables. El aumento de la demanda de energía provocará un nivel mayor de entropía y si las fluctuaciones de energía superan la capacidad del sistema tendrá que reorganizarse o de lo contrario, se colapsará.

Bajo estas premisas, los escenarios dependerán totalmente de las capacidades energéticas con las que cuente cada región, pero tarde o temprano, la caída energética global será inevitable dada la dependencia de recursos energéticos finitos. No existen hasta ahora soluciones energéticas que puedan satisfacer la creciente demanda mundial, sin embargo a nivel local, la complejidad se resuelve mediante soluciones simples.

Si la Tierra fuese infinita y sus recursos ilimitados, la población y el consumo energético podrían seguir aumentando indefinidamente. Pero nuestro planeta es limitado, y por tanto también lo son sus recursos. Esto significa que algún día el proceso de extracción de materiales del subsuelo y su emisión a la atmósfera nos llevarán al punto en que los recursos comiencen a dar síntomas de agotamiento.

Y ese es precisamente el punto en el que estamos: mientras la humanidad continúa creciendo en población y necesidades energéticas, los geólogos avisan de que el suministro de combustibles fósiles va a empezar a decaer estando en el primer lugar el petróleo seguido por el gas natural, sin tener hasta el momento fuentes sustitutivas que puedan lograr la eficiencia lograda por los hidrocarburos.

Agreguemos los daños colaterales ocasionados a los sistemas ambientales, los efectos del calentamiento global y la contaminación del agua, así como los problemas para satisfacer la demanda mundial de este vital líquido. Todos estos problemas, analizados bajo la teoría de sistemas, representan una complejidad tan amplia que la incertidumbre nos domina al no encontrar una solución simple a nivel global.

Lo que sí es seguro, es que no podemos sostener un sistema basado en la actual combinación energética y esto significa que debemos reducir nuestra dependencia del petróleo y otros energéticos no renovables por lo tanto, la cantidad de energía convertida en bienes de consumo no puede continuar acelerándose y debe en efecto reducirse y nivelarse.

Bajo el título "El fin del petróleo barato y las opciones energéticas del futuro" Oliver Probst argumenta que la disponibilidad de energía es indispensable para la sociedad

moderna; sin embargo, los ciudadanos comunes y corrientes, hemos prestado poca atención a los procesos mediante los cuales se elaboran y ponen a nuestra disposición todos los bienes de consumo y servicios de nuestra vida cotidiana y por lo tanto, la idea de hacer un uso racional de la energía no ha pasado por nuestras mentes, salvo en los casos de alguna crisis que haga evidente esto. (Probst 2006)

Señala que en este momento, estamos justamente ante una crisis mundial generalizada, expresada en la contracción de los mercados y en el colapso financiero, pero también reconoce que sabemos muy poco sobre las verdaderas causas de fondo, entre las que hay que señalar como una de las más importantes la de la inevitable caída de las reservas mundiales de petróleo. Ya no es posible esconder la cabeza como el avestruz y las noticias y declaraciones oficiales, sobre todo del presidente Calderón, sobre la caída en la producción de petróleo en nuestro país.

Contrariamente a la creencia de la mayoría de los analistas económicos de que esta es solo una crisis pasajera, y que la economía se estabilizará y recuperará en el corto plazo, lo cierto es que existe ya una verdadera escasez de hidrocarburos, que manifiesta ya un proceso de caída de este modelo de desarrollo apuntalado por el flujo barato y abundante de recursos energéticos de alta eficiencia, que

desafortunadamente son finitos y han iniciado su declive en la disponibilidad.

Vale la pena hacer algunas reflexiones sobre la diferencia entre recursos y reservas de fuentes fósiles. Los recursos del petróleo son todas aquellas regiones subterráneas, a veces a considerable profundidad, que debido a sus características geológicas inferidas contienen algún tipo de petróleo. Estos yacimientos pueden existir en muchas regiones, pero debido a esta profundidad, no están necesariamente accesibles a una explotación; mucho menos todavía se puede concluir que este petróleo puede extraerse de una forma económica y que la energía invertida en la extracción no rebasa la energía recuperable. Lo mismo aplica para las reservas en los casquetes polares o para las arenas bituminosas como las de Canadá

Esto quiere decir que, para extraer petróleo, como fuente de energía, se necesita también de energía, lo cual no tiene nada que ver con los precios, que son únicamente de carácter especulativo del mercado. Cuanto más profundo se encuentre un yacimiento mayor energía se requiere para su extracción, a lo que hay que agregar la cuestión de la calidad del petróleo: menor calidad de petróleo, requiere una mayor energía para su refinamiento. Agreguemos el riesgo que representa la extracción a grandes profundidades ante la insaciable búsqueda

de petróleo, cuyo mejor ejemplo es el del reciente accidente de la British Petroleum en el Golfo de México,

Las cifras de la explotación de yacimientos en los años cincuentas en Estados Unidos señalan que para disponer de cincuenta barriles de petróleo, se requería gastar cinco barriles, es decir, era muy fácil obtenerlo con muy poco gasto energético, o mejor decir, era un petróleo de baja entropía. En el año 2000, se requería un barril para obtener cinco barriles y como la disponibilidad de este recurso irá disminuyendo inevitablemente conforme se incrementa la demanda, se llegará a un punto en que la energía invertida sea la misma que se recupere. Nadie extraerá petróleo al llegar a una ganancia energética equivalente a cero.

Las reservas, a diferencia de los recursos, son aquellos petrolíferos donde una extracción económica con la tecnología disponible parece factible, aunque los criterios de diferentes analistas, compañías y gobiernos pueden variar considerablemente. El tamaño de las reservas, por definición, es más pequeño que el de los recursos, y a menudo esta diferencia es dramática.

En 1956, un geofísico de nombre Hubbert creó un modelo matemático para predecir lo que sucedería a largo tiempo con la extracción del petróleo, denominándose a este modelo como la curva de Hubbert. (Hubbert 2006). Según su teoría, la

extracción de un pozo cualquiera sigue una curva con un máximo en su centro (cenit de producción o "peak oil"). Llegados a ese punto cada barril de petróleo se hace, progresivamente, más caro de extraer hasta que la producción deja de ser rentable al necesitarse gastar más cantidad de crudo, que el que se obtiene de extraerlo, es decir cuando se necesita consumir el equivalente a un barril de petróleo, o más para obtener ese mismo barril de crudo del subsuelo.

Otra observación de Hubbert fue que, si la curva de producción de un pozo seguía esa simple función parabólica, la curva de producción de países enteros y, por extensión, la curva mundial seguirían patrones similares. Aplicando su modelo, predijo que la producción de crudo de los Estados Unidos debería alcanzar su pico entre 1965 y 1970 y aunque esto sucedió hasta 1971, su predicción resultó acertada ya que a partir de ese año, la producción en ese país ha seguido un progresivo descenso hasta tal punto que, actualmente, se extrae al mismo nivel que durante la década de los 40.

La teoría de Hubbert se ha aplicado con resultados semejantes para otros recursos fósiles como el gas natural, el carbón y aceite no convencionales y con esta teoría, la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo, (ASPO por sus siglas en inglés) ha estudiado este declive del petróleo, y sus conclusiones indican la inevitable caída en

su disponibilidad a nivel mundial para el 2010.

La gráfica de la curva de Hubbert presentada adelante, expresa los picos de la producción del petróleo y el gas natural y el punto del clímax y muestra que la campana ha comenzado a decaer en el 2002, lo cual significa el inicio desde ese año, una caída inevitable en la disponibilidad mundial de los hidrocarburos.

Habría que poner atención en la gráfica la situación de nuestro país, ubicada junto con otros países por debajo de la disponibilidad de los países del Medio Oriente (Oriente próximo en la gráfica).

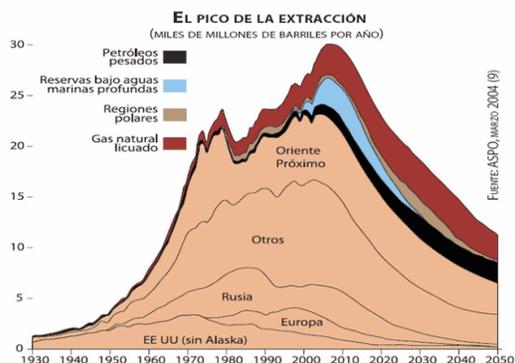


Gráfico de la producción mundial de petróleo según la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo (ASPO).

M. King Hubbert (1903-1989) fue un geofísico norteamericano que además de trabajar en la Shell y ser profesor de la Stanford University, dedicó parte de su vida a estudiar los diferentes ciclos de descubrimiento y producción que se dan

en la explotación de cualquier recurso natural finito

En septiembre de 1971 la revista Scientific American, en el número 3 dedicado a la energía, publicó un artículo de Hubbert titulado "The energy resources of the Earth" (Hubbert 1971) en el que estimaba a partir sus cálculos realizados en 1956, que la producción de petróleo en Estados Unidos alcanzaría su producción máxima, (a la que llamó *cenit*), entre 1966 y 1971, algo que ocurrió. También, presentó un análisis del cenit de la producción mundial de petróleo.

A pesar de que Hubbert ya era un científico respetado, su trabajo casi no tuvo impacto, pero su estimación del cenit de la producción norteamericana estaba por verificarse.

Solo hasta marzo de 1998 dos científicos, Collin Campbell y el francés Laherrère, publicaron en la misma revista Scientific American, (CAMPBELL 1998) el artículo "The end of cheap oil" el cual marcó un antes y un después en la discusión sobre el cenit de la producción petrolera. La presentación del tema en esta revista científica de prestigio no especializada en asuntos energéticos hizo que el asunto fuese atendido por expertos de otras disciplinas.

Posteriormente en Febrero 2006, la Asociación para el Estudio del Cenit del Petróleo, (ASPO por sus siglas en inglés), pronostica, utilizando la metodología de

Hubbert, el cenit para 2010 (esta fecha se ajustó en octubre 2005 al incluir nuevos datos sobre aguas profundas). Algunos académicos, empresarios del sector energético, políticos y analistas cuestionan los planteamientos, el rigor científico, la imparcialidad y la honestidad de los miembros de esta organización, presidida por el académico sueco Kjell Aleklett.

Los pronósticos ya se están cumpliendo y Phillips Owen (OWEN 1981) indicó que si al final del ciclo de producción el aumento del precio promueve la actividad y velocidad de búsqueda de nuevos recursos, se harán sin duda nuevos descubrimientos, pero en general serán más pequeños, más profundos, de extracción más difícil y más costosa, ya que los depósitos más ricos y accesibles se habrán agotado.

Criticó la metodología empleada por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS), que en 1961 presentó en un reporte preliminar una estimación de 590 Gb de petróleo recuperable en territorio norteamericano, el cual abastecería, sin las importaciones, a ese país durante ochenta años (en la actualidad Estados Unidos importa alrededor del 58 por ciento del petróleo que consume).

El estudio de la USGS se basó en una hipótesis del geólogo Alfred D. Zapp (1916- 1962), quien presumió que las perforaciones futuras serían tan

gratificantes como lo fueron en el pasado en términos de petróleo recuperado por metro de perforación, por lo que consideró que la explotación petrolera en Estados Unidos se completaría cuando todas las cuencas sedimentarias productoras potenciales de petróleo hubiesen sido perforadas con una densidad media de un pozo por cada cinco kilómetros cuadrados, tal operación demandaría 1,524 millones de metros de perforación.

Phillips recordó que en 1969 Hubbert demostró que el índice de descubrimiento de petróleo por metro perforado en Estados Unidos, lejos de ser constante, ya había declinado considerablemente desde los comienzos de la industria petrolera en ese país (segunda mitad del siglo XIX): los primeros 1,524 millones de metros de perforación arrojaron un descubrimiento de 95 mil millones de barriles, los siguientes arrojaron 24 mil millones y los próximos 17 mil millones. De esto concluyó que el petróleo producido tiende a disminuir a medida que su búsqueda continúa, se intensifica y se encarece cada vez más.

Precisó que los ciclos de Hubbert son esencialmente de índole estadística, no determinista. Como tales son aplicables solamente a recursos con muchos elementos individuales (muchos depósitos, minas o pozos petroleros) y que pueden distorsionarse (el conocimiento del

tamaño del depósito puede permitir el control de la velocidad de la producción; un avance tecnológico puede permitir la recuperación de material que previamente era de calidad demasiado baja como para que valiera la pena extraerlo).

Lo indiscutible, sostuvo, es que la cantidad presente del recurso es finita y que una vez extraída ya no hay más. Ciertamente se producen fluctuaciones diarias y anuales en el descubrimiento y producción de petróleo, apuntó, pero cuando muchos elementos individuales contribuyen al conjunto, los ciclos expuestos se transforman en exactos para demostrar la tendencia inevitable.

No nos equivoquemos, advirtió, todavía puede ganarse mucho dinero con el descubrimiento y explotación de petróleo y gas natural, pero el incremento del precio no va a lograr que el recurso se expanda. Esto podrá funcionar para recursos renovables como la madera o el maíz, pero para los recursos no renovables se acelerará su agotamiento

En el panorama global de mediano plazo, los datos de la ASPO, indican que en 2020, el planeta necesitará más del doble de la energía que utiliza ahora. La demanda del petróleo se disparará desde los 77 millones de barriles diarios actuales, hasta los 140 millones. El uso de gas natural se incrementará un 75%, y el de carbón, casi un 40%. La demanda será

especialmente en grandes economías "emergentes" como las de China y la India, cuyos líderes ven en un consumo voraz de energía la clave del éxito industrial.

Sin embargo, mientras que la futura demanda de energía parece segura, nadie tiene claro de donde saldrá toda esa energía. Con esta afirmación de que se requerirán 140 millones de barriles diarios de petróleo, las compañías y los estados petroleros, tendrán que descubrir, producir, refinar y sacar al mercado 140 millones de barriles cada 24 horas, un día tras otro, año tras año, sin falta, lo que requerirá a las compañías petroleras aventurarse en lugares como el Ártico, que resultan costosísimos de explotar. (ROBERTS 2004:18-19).

Al inicio de la actual crisis financiera, iniciada en octubre del 2008 y hasta diciembre del 2009, se habían perdido alrededor de 20 millones de empleos, indicó la Organización Mundial del Trabajo (OIT) en su Informe Anual 2009 sobre la situación laboral (Jornada 08/12/2009). El estudio de la OIT, abarca 51 países, entre ellos Estados Unidos, China, los Miembros de la Unión Europea, India, Brasil, Japón, Canadá y Australia.

Paradójicamente, el informe agrega que sin los planes de reactivación, los países solo podrían recuperar hasta 2013 sus niveles de empleo anteriores a la crisis. Sin lugar a dudas, detrás de todo este

problema está escondida la caída en la disponibilidad del petróleo.

A la ya presente crisis económica, demográfica y ambiental, hay que agregar por lo tanto la crisis energética ocasionada por el inicio en el 2002 de la caída en la disponibilidad de petróleo la cual puede ocasionar el colapso total del sistema económico que postula el crecimiento desmedido o desarrollo sostenible. Podríamos entonces denominar a esto, como crisis energética de todo el sistema global.

De entre 23 países productores de petróleo, según *BP Statistical Review of World Energy 2005*, (BP 2005), Noruega será el primero en agotar sus reservas, en cinco años. Le siguen en segundo lugar Estados Unidos y México, que sólo tienen reservas para 8 años. De ahí en adelante la dependencia de crudo importado será total, siendo Estados Unidos el país que consume 25% del crudo en el mundo. En tercer lugar está China, segundo consumidor de crudo en el mundo, con 10 años de reservas.

En el momento histórico en que nos encontramos, la aparición de una de las más temidas condicionantes para el desarrollo, que es la recesión económica, comienza a ensombrecer el panorama de los soñadores de un mundo feliz y que tiene entre una de sus principales causas, el inicio de una imparable caída de la

energía aportada por la explotación de los hidrocarburos.

La posición generalizada en los espacios políticos, y desafortunadamente en los de investigación ligada al desarrollo, y en general, en el parecer popular, es de negación de que esta sea la causa y se mantiene la esperanza de que la tecnología logre suplir esta fuente energética. Persiste la visión mecánica del positivismo y por ello no se permite ver la complejidad multifactorial y sistémica del problema.

Aún desde esta perspectiva aparentemente unicausal, la inflación como la iniciadora de la recesión, está directamente relacionada con el agotamiento de nuestra base de energía no renovable. Según va resultando más costoso extraer del entorno la energía disponible y cada vez con mayores dificultades para su explotación, los costos asociados con todos los procesos de transformación, intercambio y eliminación siguen creciendo a lo largo de toda la línea de flujo de la energía.

En consecuencia, los precios no han dejado de aumentar, tanto para el productor como para el consumidor. La acumulación de desórdenes debidos al flujo anterior añade nuevos costos económicos, políticos y sociales, que también van ligados al agotamiento de la disponibilidad de petróleo, hasta llegar a la recesión, que desde el punto energético,

sería el agotamiento de la fuente energética que sostiene el sistema, al llegar a tal nivel de disipación que lo desequilibra totalmente.

El motivo de que suceda así es muy sencillo: cada vez hace falta más dinero y energía para mantener una tecnología más compleja y más cara que permita extraer y procesar la energía restante, y más dinero para pagar los costos de controlar o limitar todo el desorden producido por la disipación de energía en el proceso de flujo.

Retomando los planteamientos de Prigogine, (en ADAMS 2002) el sistema económico, como parte del sistema social, no es un sistema cerrado, como se piensa en la economía clásica determinista, sino que intercambia energía y materia convertida en bienes de consumo que a la vez requieren para su producción y distribución del insumo energético y por tanto intercambia esta energía con su medio, al igual que los sistemas vivos. Si su fuente energética se agota, este sistema, una vez aislado y agotadas sus reservas, morirá, como consecuencia de la disipación de la energía que lo mantiene.

Pero como las estructuras disipativas tienden siempre a la auto organización y comprenden a sistemas químicos, biológicos, y sociales, este proceso de auto organización tenderá a una nueva fase de la evolución de los sistemas, tomando en cuenta que al parecer, en

todos los sistemas vivos pueden observarse las interacciones "no lineales" de retroalimentación entre sus componentes. Hay que tener en cuenta que los flujos de energía están regidos por el principio de irreversibilidad definido por la Segunda Ley de la Termodinámica

Si bien la espiral inflacionaria inducida por la crisis energética de los años setenta pudo ser temporalmente dominada en los ochenta, muchos economistas preveían un nuevo auge de inflación para los primeros años del 2000, como ya se está notando conforme la escasez de energía vaya haciéndose más pronunciada y los costos ambientales sigan creciendo. La inflación, pues, nos da la medida del estado entrópico del medio ambiente. Cuanto más se acerca al máximo la entropía del ambiente, mayor será el nivel de disipación en el flujo de la energía. Como ya hemos señalado, los costos relacionados con la transformación de energía van en aumento a medida que las fuentes de energía resultan más difíciles de encontrar, explotar y procesar. El costo del intercambio de energía entre instituciones, sectores, grupos e individuos también aumenta, como consecuencia inevitable del mayor costo de la extracción y tratamiento... (RIFKIN, 1990: 145- 146).

Dado que los recursos disponibles, en general son finitos y el aumento de la población se ha ido incrementando exponencialmente, se ha llegado en el

presente siglo a niveles críticos, como en el caso de los hidrocarburos, el agua o los alimentos, que nos colocan en el punto máximo de inflexión.

Después del despegue de la era industrial, provocado por el descubrimiento de los combustibles fósiles, el mundo empieza a agotar la base de recursos no renovables que permitió a la era industrial disponer de las reservas de energía solar acumulada y contar con un flujo continuo. Meadows, (1993) considera importante distinguir entre *crecimiento* y *desarrollo*, y para enfatizar o argumentar este señalamiento recurre a Goodland, (en MEADOWS 1993:28)

Esta es la coyuntura apropiada para dar inicio al debate e investigación sobre las consecuencias de la crisis económica, sobre los procesos entrópicos que están propiciando la galopante inflación mundial y por lo visto, la tendencia a una recesión que agote la energía de la economía mundial, cuyo detonante podría ser esta baja en los recursos petroleros, pero sobre todo para generar propuestas alternativas. El límite del modelo de desarrollo, en términos sistémicos, se encuentra en un momento de máxima entropía que supera los ciclos anteriores y a punto de una recesión del sistema capitalista de consecuencias no previstas y que comienza a sufrir los efectos de un gasto energético extremo del que difícilmente podrá recuperarse.

Baste recordar que las recesiones de principios de los años 1970 y de principios de los años 1980 se debieron a un relativamente breve periodo en el que la disponibilidad de energía menguó sustancialmente. El posible futuro de una subida de precios debida al agotamiento real de los recursos augura un periodo de recesión mucho más profundo y prolongado que los vividos hasta ahora

Un porcentaje significativo del abuso de los recursos, es causado por nuestro derrochador estilo de vida basado en una gran cantidad de comodidades y necesidades creadas por la publicidad y la sociedad de consumo que van mucho más allá de las necesidades básicas para nuestra subsistencia.

Los EEUU con el 5% de la población mundial consumen el 24,8% del petróleo mundial gastando un total de 20,52 millones de barriles al día lo que les convierte en los primeros consumidores per cápita de todo el mundo según las cuentas del U.S. Department of Energy. Europa, sin incluir Rusia, consume el 19,9% del petróleo mundial lo que significa un total de 16,45 millones de barriles diarios.

Bajo este esquema de consumo, la teoría de Hubbert se está cumpliendo y por diversas partes del mundo están aflorando grupos de discusión al respecto, que coinciden en correlacionar los problemas ambientales ya expresados con el asunto

de la disminución en la disponibilidad de petróleo y especular acerca de los posibles escenarios a partir de análisis.

Otro problema sistémico será el del control de los remanentes de hidrocarburos, ya que el sistema energético basado en el petróleo como principal insumo para el sistema industrializado, está descentralizado en términos de poder, es decir no tiene un solo cerebro, ni un solo sistema nervioso vulnerable por lo que no puede ser socialmente controlable y además de que el poder de esta unidad energética está tratando de evitar ser controlada. Seguramente, las generaciones próximas, tendrán que enfrentarse a esta forma de poder que tratará de apropiarse de estos remanentes a cualquier precio.

En realidad, nada en nuestra calidad de vida nos obliga a vivir cada vez más aceleradamente y a consumir; es un absurdo que se realiza inconscientemente y que solo es explicable con base en las necesidad de unos de enriquecerse a costa de una mayoría, a la que apremian para acelerar cada vez más su ritmo. Esta situación se hará pues insostenible e intolerable en un medio de escasez energética.

La sociedad no se vería libre de efectos negativos y estos serían tanto mayores, cuanto menor sea la voluntad por reducir el consumo estando aún a tiempo. Si se espera a que los recursos estén

prácticamente agotados, la reducción del consumo no vendrá impuesta por un cambio de política sino un asunto de eficiencia técnica.

Los cambios a emprender aparecen para esta sociedad de consumo como desagradables: se trabajaría más para poder reemplazar el trabajo hecho hasta el momento por las máquinas. Los aviones y los coches serían reemplazados por los trenes y los barcos como medios de transporte. La gente viajaría mucho menos quedándose mucho más en casa. Los alimentos elaborados o costosos de producir como la carne, el chocolate, el café, el té y la leche serían substituidos por alimentos locales como los cereales y los vegetales. El aire acondicionado pasaría a ser cosa del pasado, lo que significaría un enorme esfuerzo de adaptación para aquellas regiones con cambios estacionales extremos, como los que ocurren en los países situados más alejados de las zonas tropicales.

La gente debería vivir en casa más pequeñas de menor costo y más fáciles de mantener, en general una reducción dramática del consumo traería efectos en toda la cadena de producción y transporte de productos. En casos extremos se procedería al racionamiento de la electricidad e incluso de los alimentos.

La crisis global requerirá soluciones globales lo que quizá forzaría a un aumento de la complejidad social, que no

tecnológica. También sería necesaria quizá un control del crecimiento de la población en base a una reducción auto controlada de la natalidad. Todo ello a fin de evitar conflictos posteriores y una sobre explotación aún mayor de los escasos recursos disponibles. Algunos creen que el decrecimiento de la producción de combustibles producirá un impacto drástico en la tecnológica moderna ya que esta es fuertemente dependiente del petróleo como combustible, como acumulador químico, y para la industria de los fertilizantes y vaticinan que ocurrirá una catástrofe maltusiana a medida que se incrementa la ineficiencia en la producción de crudo.

Los diferentes estados tendrían que ponerse de acuerdo para aplicar políticas comunes con el único objetivo de reducir el consumo en términos absolutos al precio que sea. La duda está en si eso será posible sin pasar por algún conflicto militar previo o por alguna crisis humanitaria de proporciones bíblicas. Los Estados Unidos son especialmente dependientes de esta materia prima. Alrededor de un 90% del transporte de la primera potencia mundial hace uso del petróleo.

La solución global mantiene el problema de la complejidad, ya que una reducción de la complejidad del sistema energético también repercutirá negativamente en la economía provocando, quizá, un aumento

del desempleo así como la bancarrota de numerosos negocios que ya no serán viables en un entorno de carestía energética. La crisis del modelo económico basado en un consumo creciente imposible de sostener por más tiempo, traería consigo una transformación política de importancia capital para la supervivencia de la humanidad.

En tanto se pretenda rescatar esta forma irracional de vivir del modelo dominante, el incremento de la entropía continuará y el proceso disipativo podrá llegar a los límites de su expansión, ya que los recursos energéticos que lo sostienen, comenzarán a escasear apareciendo así el principal inhibidor irreversible, señalado por el principio de Lotka (citado por ADAMS, 1982:27-28). Si bien en la historia de la evolución social se pueden identificar claramente los puntos claros en el proceso de expansión/contracción energética, la contracción que ocasionará el agotamiento de los recursos derivados del petróleo, el calentamiento global, la sobrepoblación humana, la pérdida de recursos naturales (bosques, especies animales, agua, etc.), es de tal magnitud que la eficiencia entrópica dependerá de una menor cantidad de energía libre.

Si trasladamos este análisis hacia la dimensión local, en lo que se ha dado en llamar desconexión, transición, civilización empática, permacultura, entre otros términos, encontramos un incipiente

movimiento hacia una forma de vida más simple y con menos requerimientos energéticos. Podríamos decir que, siguiendo lo señalado por Lotka, la evolución social opera mediante la selección natural, ya que son postulados que aprovechan los remanentes energéticos disponibles y que no son utilizados por quienes dependen de la fuente principal disponible de los hidrocarburos.

Por ejemplo, el viento, el agua, y el sol, (VAS) podríamos decir que son recursos de energía libres, y disponibles para todos, pero la apropiación a niveles macro, bajo el mismo esquema de consumo dominante, representa un elevado gasto energético.

Una visión optimista propuesta por Mark Z. Jacobson y Mark A. Delucchi (IyC 2010: 20-27) señala que la energía que consumen los habitantes del planeta no es nada frente a las reservas de energías eólica y solar disponibles en terrenos accesibles y su plan para satisfacer la demanda mundial para el 2030, requiere de 3.800.000 (tres millones ochocientos mil) turbinas eólicas de gran tamaño, 90,000 plantas solares y numerosas instalaciones geotérmicas, mareales y fotovoltaicas de techo en todo el mundo. Si bien estiman que los costos de la generación y la transmisión sería inferior que el costo extrapolado por kilowatt-hora correspondiente a una energía fósil y

nuclear, concluyen que los obstáculos importantes *solo destacan la escasez de ciertos materiales singulares y la falta de voluntad política.*

En primer lugar, consideremos que esta propuesta no es viable *en todo el mundo*, sino solo en aquellos países y lugares que cuenten con recursos energéticos remanentes para ser utilizados en el diseño, fabricación e instalación de estas tecnologías. La escasez de ciertos materiales es en verdad una limitante muy importante, ya que como se trata de recursos finitos, sobre todo los metales necesarios para baterías, celdas fotovoltaicas, nuevos vehículos eléctricos para transporte, etc., que también tienen ya señalado su pico de producción.

La tecnología es como un espejismo, que al acercarnos se aleja cada vez más y nos mantiene siempre en su búsqueda. Su único propósito es ponernos enfrente nuevos productos suntuarios como si fueran realmente necesarios para la vida cotidiana, sin importar los daños ocasionados al sistema planetario y a sus recursos. Baste pensar en la actual necesidad creada de los teléfonos celulares o de las computadoras como imprescindibles para poder estar conectados a las "redes sociales", que hace solo unas dos décadas ni existían.

Tal vez uno de los mejores ejemplos, sea el de la conquista de la Luna, resultante de una lucha tecnológica totalmente irracional,

estúpida, sin un beneficio real para la humanidad, ni un propósito claro y concreto, sino solo el afán de mirar a La Tierra desde fuera, sin que ello nos haga mejorar en el cuidado de nuestro planeta.

La solución para salir de la crisis energética nos es realmente tecnológica sino que la opción para lograr la necesaria eficiencia entrópica, consiste en “obtener más cantidad de baja entropía, con menos gasto de energía libre” como lo señalan Georgescu-Roegen, (en TYRTANIA 2009:320) y eso significa un cambio de dirección. La tecnología nos lleva a un consumo insaciable, y nos mantiene en un estado de idiotez sistémica, que no hace continuar haciendo lo mismo a pesar de las evidencias. Parece ser esta la única característica que nos hace diferentes a las demás especies. (MAX-NEEF 2008).

Pero insistiremos en que el problema fundamental radica en la alta demanda energética de los sistemas centralizados, que requieren de elevados consumos de energía para llevarlos a lugares distantes y dispersos. Contradictoriamente, la concentración de la población en mega ciudades, lejos de lograr una mayor eficiencia energética, incrementa la disipación por la congestión de la movilidad, por la distancia entre la fuente de generación y el destino final, así como por el consumo excesivo y suntuario de bienes y servicios y la generación de residuos no aprovechados localmente.

El momento histórico en el que nos encontramos, corresponde a la llegada al límite del modo de producción basado en el uso intensivo y extensivo de hidrocarburos y pronto deberá adoptarse un modo de producción diferente y como lo señala Harris, llegamos a un momento de apertura y el compromiso personal con una determinada visión del futuro, justifica los objetivos de este estudio, aunque, coincidiendo con este autor, los resultados parezcan remotos e improbables Max-Neef se inclina por un escenario optimista para el futuro: una sociedad en la que se comparta y reine la solidaridad y la igualdad.

Para él, pueden ayudar los pequeños pasos de los «economistas descalzos», acciones solidarias entre los pobres y la resistencia desde abajo contra la máquina modernizadora descontrolada, el regreso a lo pequeño, la aceptación de la medida del Ecoson, el compromiso alternativo y una relación respetuosa con el ser humano, los animales y la naturaleza.

Ya desde los años sesentas del siglo pasado, fueron surgiendo conciencias individuales que dieron las señales de alarma y advirtieron sobre los efectos que tendría nuestra forma de vida y propusieron cambios orientados hacia el desarrollo local, a escala humana y de un bajo consumo energético (Gandhi, Vandana Shiva, Raquel Carlson, etc.)

Uno de los primeros en hacer una crítica ecológica al modelo de producción industrial, llamado fordismo y aplicado por Henry Ford en sus industrias en los años veintes y difundido en todo el mundo basado en la explotación de la naturaleza y de la fuerza de trabajo con aplicación de técnicas de producción en masa, fue Schumacher quien siendo también industrial y empresario, se dio cuenta de los estragos ecológicos de este modelo económico y de lo ilusa que es su presuposición de que los recursos naturales son infinitos.

Con su propuesta de *"Lo pequeño es hermoso"* Schumacher (1981) propone un cambio de las escalas hacia lo pequeño como la alternativa ya que en lo pequeño se halla la escala humana. Con esta proposición, Schumacher, propone que los equipos y métodos sean:

- *Suficientemente baratos, de modo que estén virtualmente al alcance de todos.*
- *Apropiados para utilizarlos a escala pequeña y;*
- *Compatibles con la necesidad creativa del hombre.*

A lo cual añadiríamos ahora, que sean eficientes en el uso de energía, que no dañen el ambiente y que no tengan derechos reservados (No copyright), con la posibilidad de su aplicación a escala pequeña aunque esto signifique la realización de operaciones también a escala pequeña, sin importar que sean numerosas, bajo la condición de que la

fuerza individual necesaria siempre sea pequeña en relación con la fuerza de recuperación de la naturaleza.

Schumacher agrega (1981:28-29):

"El Producto Nacional Bruto (PNB) puede crecer rápidamente, tal como lo miden los estadísticos, pero no supone bienestar para la gente, que se encuentra oprimida por la creciente frustración, alienación, inseguridad, etc. Después de un tiempo, incluso el PNB cesa de aumentar, no por fallos científicos o tecnológicos, sino más bien debido a una parálisis deformante de "no cooperación", que se expresa en varios tipos de escapismos, no solo por parte de los oprimidos, sino también por los grupos altamente privilegiados".

Y lo más importante, como también lo señala Schumacher (1987:32), es que los métodos y las maquinarias dejen amplio lugar para la creatividad humana.

Las contradicciones en las propuestas de Schumacher están en su posición social como industrial, ya que solo limita su paradigma industrial a una escala menor, que incluso veremos integrada en algunos proyectos del desarrollo local endógeno, que buscan "nichos" de oportunidad para pequeñas empresas, llamadas "sociales" pero que acaban integrándose a la economía global por medio de la comercialización "alternativa" o solidaria" sin considerar los efectos ambientales de la sobre explotación de los recursos naturales.

Criticando a Schumacher, Boff (BOFF 1996) dice, en términos de las relaciones sociales de producción, que puede haber una pequeña industria con tecnología no

contaminante pero con relaciones de explotación de sus empleados.

Harris (1978:256) comenta que sólo mediante la descentralización de nuestro modo básico de producción energética - disolviendo los cárteles que monopolizan el actual sistema de producción energética y creando nuevas formas descentralizadas de tecnología energética- podemos restaurar la configuración ecológica y cultural que condujo a la aparición de la democracia política en Europa. La misma crítica de Boff, podría aplicarse a la propuesta de Harris.

Por su parte, Illich (2006:332) desde 1973, pone el dedo en la llaga y presenta dos vías. Una es la posibilidad de la transición hacia una economía posindustrial, que ponga énfasis en el desarrollo de formas más eficientes de trabajo manual y en la realización concreta de la equidad, y que nos conduciría a un mundo de satisfacción austera de todas las aspiraciones realistas. La otra, ofrece la opción de acometer la escalada de un crecimiento que pondría el énfasis en la capitalización y el control social necesarios para evitar niveles intolerantes de contaminación.

En esta segunda vía, los países latinoamericanos, se transformarían en participantes de tercer orden en el apocalipsis industrial hacia el cual marchan los países ricos. En ese entonces, ya hacía las previsiones de que Estados Unidos, Japón o Alemania, estaban a

punto de perpetrar el auto aniquilamiento social en una parálisis causada por el super consumo de energía y tenía la idea de que China, todavía operante en el uso de sus músculos, podría prever el aumento del desarrollo energético y limitar su uso de energía para usarlo posteriormente de manera cualitativamente más eficiente y con una mejor distribución, que si embargo a estas alturas, se integró totalmente a la industria de alta demanda energética al convertirse en el país maquilador de la tecnología mundial.

Boff (1996:236-239) considera que ya hemos llegado a la crisis de sustentabilidad de la vida a nivel mundial y que se ha agravado de tal forma que nos obliga inmediatamente a tomar decisiones en orden de la acción, (a lo cual habría que agregar que no estamos ahora en momentos de contemplación impávida del pasado, buscando como refuncionalizar el modelo decadente de desarrollo), pero no de cualquier manera, sino *con parámetros de una nueva radicalidad y de un nuevo paradigma.*

Los plazos se hacen cada vez más cortos, dice Boff y nos presenta la siguiente metáfora:

"Es como un avión en la pista de despegue. Al correr, alcanza un punto crítico de "no return". O levanta el vuelo y sigue su curso, o no consigue alzar el vuelo y se destroza contra las piedras que hay más allá del final de la pista. Los hay que dicen: ya es demasiado tarde; la maquinaria de producción/destrucción está hasta tal punto engranada que no hay modo de

pararla; vamos hacia un colapso natural del sistema. Otros son optimistas y dicen: aún podemos cambiar el rumbo y confiamos en la capacidad de aguante y regeneración de Gaia.

En plena situación de "impasse", agrega Boff, se nos presentan actualmente tres escenarios posibles:

- O bien el actual paradigma de sociedad depredadora de la naturaleza continúa con el agravamiento de todas las contradicciones sociales y ecológica, entonces los ricos y poderosos levantarán un muro de controles y restricciones en sus fronteras y desarrollarán tecnologías cada vez más depuradas que les garanticen mantener y aumenten artificialmente las condiciones de vida, dejando a los excluidos y empobrecidos entregados a su propia suerte, privados de lo esencial como es la alimentación, energía, agua, aire, casa, en un planeta superpoblado y un aumento peligroso de conflictos regionales y eventualmente globales.
- O las sociedades humanas se dan cuenta del creciente déficit de la Tierra que se manifiesta por la degradación general de la calidad de vida, por la injusticia societaria y ecológica, y entonces se muestran mínimamente solidarias, inventando tecnologías más respetuosas con el medio ambiente y formas de desarrollo social y únicamente tecnológico y económico, pero sostenible por parte de todos y también por parte de la misma naturaleza.
- O tienen la sabia audacia de enderezar el paso rumbo a un nuevo paradigma de relaciones positivas para con la naturaleza, de una nueva concepción de la Tierra como Gaia, y de los seres humanos comprendidos como sus hijos e hijas organizados en una democracia socio-cósmica dentro de un nuevo patrón de desarrollo junto con la naturaleza y nunca contra ella, y entonces se podría inaugurar una nueva esperanza para el planeta Tierra y un nuevo orden mundial.

El primer escenario de Boff es confirmado por Michael T. Klare (T. KLARE 2006) quien preveía en el 2004 un constante aumento en la rivalidad internacional por el control de las principales fuentes de petróleo crudo, así como periódicos estallidos de violencia, relacionados con esto mismo. Las tendencias subyacentes ya eran obvias entonces, dice Klare :

- Aumento en la demanda internacional de energía,
- Crecientes dudas sobre la idoneidad de las futuras reservas a descubrir.
- Un desplazamiento general de la producción global de las partes septentrionales del planeta a las meridionales.
- Y una tendencia creciente a utilizar la fuerza militar para proteger las regiones productoras en el extranjero.

El autor manifiesta una sorpresa por la velocidad y el vigor del despliegue de las tendencias, en el transcurso de los dos años (2004-2006) en que tardó en salir a la luz la edición de su trabajo.

También están surgiendo algunos ejemplos que proponen vías alternativas del desarrollo como la de Bután, un país del tamaño de Suiza, situado entre India y China, que se había mantenido aislado por más de 1000 años. Según las cifras con las que se mide el progreso, padecía una de las más altas tasas de pobreza, analfabetismo y mortalidad infantil y desde los sesentas, decidió "abrirse al progreso", construir carreteras, fundar escuelas y centros de salud. El 70% de su población es rural y vive en aldeas cercadas por bosques vírgenes y escarpadas montañas. La mitad de sus 635 000 habitantes, es menor de 22 años y gracias a ese distanciamiento geográfico y tecnológico, logró preservar las fortalezas culturales y ancestrales para poder soportar el cambio. (NG 2008-3).

En 1972, el rey Jigme Singye Wangchuck definió los términos en los que con la apertura de el país, debería considerarse el significado del desarrollo, inventando la

frase de "Felicidad Nacional Bruta" (FNB), como base para su sobrevivencia, soportando la FNB en cuatro pilares: desarrollo sustentable, protección ambiental, conservación cultural y buen gobierno, gracias a los cuales, sin necesidad de explotar sus recursos naturales (entiéndase, sin venderlos al exterior como mercancías al mejor postor), la tasa de alfabetización pasó del 10% en 1982, al 60 % en la actualidad y la esperanza de vida ascendió del 43 años a 66 en el mismo periodo.

Esta "transición hacia la democracia", es el más grande reto para Bután, ya que por una parte, los nuevos líderes civiles intentan imponer un sistema de gobierno parlamentario, mientras que los butaneses, siguen queriendo a su rey, que abdicó voluntariamente a su trono para otorgar el poder al pueblo. Una mujer de 41 años dice "Tenemos un rey bueno y sabio, ¿para qué queremos la democracia?".

Hasta 1999 otorgó a sus ciudadanos el acceso a la televisión e Internet y en este año (2008), enfrentará el reto de cambiar a una "sociedad democrática" o continuar con su sistema monárquico.

Wangchuck defiende el principal bien de Bután: su identidad budista...

"Al ser un país pequeño, no tenemos poder económico - explicó a una reportera del New York Times en 1991-. No tenemos fuerza militar, no podemos desempeñar un papel dominante internacional debido a lo pequeño de nuestro tamaño y nuestra población, y porque somos un país encerrado. El único factor...que puede fortalecer la

soberanía de Bután y la singularidad de nuestra identidad, es la cultura única que tenemos" (NG 2008- 3:45).

Este es el principal aporte de Bután para una propuesta diferente al dominio de la economía sobre la vida misma, la cultura, la identidad propia como la mayor fortaleza de un pueblo para resistir el embate de la cultura global aniquilante, devoradora de todo con el afán de incrementar la riqueza de unos pocos.

Para el caso de aquellos que han perdido su identidad cultural, como los norteamericanos, Morris Berman propone una opción monástica que permita resguardar y preservar para las generaciones futuras, maneras de vivir y que puedan ser transmitidas como herencia cultural, que pueda servir como semilla para un posterior renacimiento. La culminación de un determinado proceso histórico seguramente no representará un cambio importante y drástico, pero transformaciones individuales en las formas de vida y en los valores, quizá puedan actuar como contrapeso al mundo de basura, ignorancia, desigualdad social y consumismo masivo que hoy define el paisaje norteamericano. (MORRIS 2007:172).

Finalmente, como un mecanismo de respuesta directa, están surgiendo alternativas, como las sistematizadas por David Barkin (BARKIN 2004), que están implementando grupos, principalmente de

bajos ingresos en lo que este autor denomina Actividades No- proletarias Generadoras de Ingresos (ANGI), en las que la ayuda mutua, la solidaridad y la acción colectiva surgida de las bases de las comunidades indígenas y rurales vienen dando ejemplos de manejo sustentable de sus recursos naturales y una serie de actividades que privilegian la satisfacción de sus propias necesidades y también generar productos que puedan ser intercambiados son el sistema capitalista.

Un ejemplo de este sistema solidario de producción y consumo es una organización de pequeños agricultores orgánicos de Chiapas (CASFA), que diversificando su producción logran crear una cooperativa de productores de café, que logra exportar sus productos a Europa y Estados Unidos y con parte de las utilidades comienza a producir chocolate orgánico, miel y otros productos más. Localmente, instalan una tienda de productos orgánicos (La Iguana Sana) en la que se venden una gran variedad de productos, directamente del productor al consumidor.

Otro ejemplo está siendo el de la articulación de pequeños productores que ofertan sus productos orgánicos, junto con alternativas de medicina herbolaria, o de productos de belleza elaborados con productos naturales, así como productos alimenticios envasados (conservas,

rompope, vinagre, condimentos, etc.) en mercados de lo que se ha denominado “Comercio Justo” y que está logrando articularse interregionalmente en redes. Muchas de estas experiencias de alternativas de vida, están publicadas en un interesante libro titulado “Ecohábitat: experiencias rumbo a la sustentabilidad”, compilado por Laura Valdés Kuri y Arnold Ricalde (KURI 2006).

La variedad temática ejemplifica la diversidad de propuestas, como el diseño de eco aldeas con fundamentos ecológicos, la construcción de vivienda natural, la producción local de alimentos, el uso de tecnologías apropiadas para el ahorro de agua, la generación de energías, la captación de agua de lluvia, así como diversas alternativas para la restauración ambiental. También se incluyen experiencias de modos de vida en ciudades, más respetuosos con el medio ambiente. El libro mantiene constante el aspecto conceptual, articulándolo con las partes vivenciales.

El futuro con menos petróleo podría ser, si se aplica pensamiento y diseño suficiente por adelantado, preferible al presente, señala Hopkins (HOPKINS 2008) y agrega que no hay ninguna razón por la que un futuro más bajo en energía y más robusto tenga que tener una calidad de vida más baja que el presente. De hecho, un futuro con una economía local revitalizada tendría muchas ventajas sobre

el presente, incluyendo una población más feliz y menos estresada, un medio ambiente mejorado y mayor estabilidad.

Las Iniciativas de Transición son una propuesta emergente y en evolución de sostenibilidad al nivel de la comunidad, que está empezando a aparecer en comunidades por todo el mundo. La idea comenzó con el Plan de Acción para el Descenso Energético de Kinsale en Irlanda, y desde entonces se ha extendido a comunidades por todo el Reino Unido y más allá.

Las Iniciativas de Transición se basan en cuatro supuestos básicos:

1. Que es inevitable vivir con un consumo de energía mucho más bajo, y que es mejor planear para esto que ser cogido por sorpresa.
2. Que nuestras comunidades y asentamientos actualmente carecen de robustez para permitirles capear los severos choques energéticos que acompañarán al pico del petróleo.
3. Que tenemos que actuar colectivamente, y tenemos que actuar ahora. Que liberando el genio colectivo de aquellos a nuestro alrededor para diseñar creativa y proactivamente nuestro descenso energético, podemos construir formas de vida que están más conectadas, más enriquecedoras y que reconocen los límites biológicos del planeta.

El ejemplo más de que esta propuesta es viable, es el de Cuba, que habiéndose quedado repentinamente sin petróleo por la caída del Bloque Socialista, logró salir adelante y conseguir un nivel de vida superior al de muchos países, incluido México.

El desarrollo local se sustenta también en formas de organización y gobierno propios y según ha detectado Amando Labra, existen rasgos comunes que hacen exitosas economías solidarias. El primero se refiere al nacimiento de redes sociales,¹ como las señaladas anteriormente para el comercio justo, pero también para la generación de pequeñas empresas sociales. En segundo término, detecta formas de administración y control de recursos que los mismos grupos controlan y vigilan, y aplican parte de los recursos a programas de interés comunitario. Los procesos descentralizadores apoyan las actividades emprendedoras de la comunidad organizada.

La parte educativa, fortalece la infraestructura cultural y contribuye a una solución comunitaria de los problemas. El último punto, que podría ser cuestionable se refiere a las inversiones y financiamiento, ya que tanto si son de origen público como privado, o de las llamadas "agencias para el desarrollo" que operan con "donaciones" de países ricos,

¹ Distinguir entre estas redes sociales de las establecidas últimamente en Internet, ya que tienen características totalmente diferentes.

sobre todo de Europa, que definen a su consideración las líneas en las que las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's) ahora llamadas Organizaciones de la Sociedad Civil, tienen que trabajar a cambio del financiamiento, lo cual genera dependencia que finalmente genera una dependencia ideológica y económica que determina el futuro de las organizaciones locales.

Desde luego que, en los espacios de discusión académica sobre el desarrollo regional, están comenzando permear las visiones de una nueva ruralidad y las propuestas de análisis a partir de la teoría de sistemas y la energética social van tomando un papel articulador de diversas disciplinas, planteando los horizontes de una vida apacible, con menos requerimientos energéticos, por una disminución de la movilidad, con un fortalecimiento de producción e intercambio local de alimentos, bienes y servicios e incluso con sustitución de moneda o valor por el trueque..

Las autonomías en la producción de energías alternas tienen una vital importancia en estas propuestas, así como la minimización de los impactos al ambiente generados desde los espacios habitables. La bioconstrucción propone así la minimización en el usos de materiales de construcción industrializados, el uso óptimo del agua, que incluye su tratamiento y la eliminación de las

descargas a los ríos, la utilización de los desechos orgánicos, incluidos los sanitarios mediante el compostaje, así como el uso de implementos de labranza más simples y sobre todo, por un regreso a la vida apacible del campo, en contraposición a la vida urbana, cuyos costos vitales están siendo demasiado costosos.

Para finalizar, solo habría que recordar que la contemplación académica y profesional de lo que está aconteciendo, no basta para lograr revertir los daños que le hemos ocasionado al medio ambiente, sino que requiere de actitudes de vida comprometidas con la recuperación de las capacidades del planeta para sustentar una forma de vida más armónica.

La sustentabilidad está determinada por la cantidad y calidad de recursos que podamos incrementar para la vida futura, pero sobre todo, por el resguardo de la riqueza cultural de ese "México Profundo" de Bonfil Batalla, que nos permita sobrevivir respetando la vida. Esa debería ser al menos, la responsabilidad, tal vez monástica, como lo señala Berman, de quienes participemos como profesionales e investigadores del hasta ahora llamado Desarrollo Regional. A partir de estos encuadres, analizaremos a continuación diversos enfoques del Desarrollo Local, para orientar una posible propuesta alternativa.

BIBLIOGRAFIA

- ADAMS (2001) N. Richard. "El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía". Universidad Autónoma Metropolitana. México 2001.
- BOFF (1996)"Leonardo Grito de la tierra, grito de los pobres. Hacia una ecología planetaria" Ediciones Dabar, México
- BP (2005) BP (2005) "Statistical Review of World Energy" Disponible en www.proceso.com.mx/noticia.html?sec=3&nta=36118
- HOPKINS(2008) Rob "The Transition Handbook" Disponible en <http://transitionnetwork.org>
- HUBBERT (2007) http://es.wikipedia.org/wiki/Curva_de_Hubbert
- ILLICH (2006) Ivan. "Obras reunidas" Fondo de Cultura Económica, México.
- KURI (2006) Valdés Laura y Arnold Ricalde (compiladores) "Ecohábitat: experiencias rumbo a la sustentabilidad". SEMARNAT/CECADESU México.
- LABRA (2000) Armando. (coordinador) "El camino hacia la autonomía campesina". El sector social de la economía, México, Siglo XXI, México
- LOTKA Alfred (1925) Citado en TYRTANIA (2009:88)
- MARK Z. Jacobson y Mark A. Delucchi (2010) "Energía sostenible: objetivo 2030" Investigación y Ciencia. Edición española de Scientific American. Número 400. Enero de 2010. Barcelona, España. Disponible también en www.investigacionyciencia.es
- MAX-NEEF (2008) " Del salvajismo a la estupidez" Disponible en: <http://foros.20minutos.es/viewtopic.php?f=5&t=489&start=1260&st=0&sk=t&sd=a>
- MEADOWS, (1993) MEADOWS H. Donella y otros. (1993)"Más allá de los límites del crecimiento" Aguilar, México.
- MORRIS BERMAN (2007)"El crepúsculo de la cultura americana" Editorial Sexto Piso. Tercera edición. México
- NG (2008) Revista National Geographic "El pulso de la Tierra" Edición especial.
- OWEN (1981)
- PROBST Oliver (2006) "El fin del petróleo barato y las opciones energéticas del futuro", disponible en oprobst@campus.mty.itesm.mx
- RIFKIN, (1990) RIFKIN Jeremy (1990)"ENTROPIA: Hacia el mundo *invernadero*" Urano, España.
- ROBERTS (2004) ROBERTS Paul "El fin del petróleo" Imprelibros S.A. Barcelona, España 2004.
- SCHUMACHER E.F (1981). " Lo pequeño es hermoso" Cuarta impresión. H.Blume Ediciones. España,

T. KLARE Michael (2004) *"Sangre y petróleo: peligros y consecuencias de la dependencia del crudo"*
Ediciones Urano. Barcelona, España
TYRTANIA Leonardo (2009) *"Evolución y Sociedad. Termodinámica de la*

supervivencia para una sociedad a escala humana" UAM, Unidad Iztapalapa. México

MODELACIÓN Y ANÁLISIS MATEMÁTICO DE LA DINÁMICA DE CARBONO; SU IMPORTANCIA EN LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Gustavo Orellana Rivadeneyra¹, Gladys
Linares Fleites², María de Lourdes
Sandoval Solís³, José Antonio Ticante
Roldán², Norma Eugenia García Calderón⁴,
José Víctor Tamariz Flores², Miguel Ángel
Valera Pérez²

^{1,2}Posgrado en Ciencias Ambientales,
Instituto de Ciencias, Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla;

³Facultad de Ciencias de la Computación,
Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla; ⁴Facultad de Ciencias, UNAM.

^{1,2}Bld. 14 sur y San Claudio, edificio 137
CU, tel.: (222) 2295500, ext. 7056;

¹tavoorellana@yahoo.com.mx

Se sabe que el cambio climático ha sido acelerado por el proceder humano y está afectando, tanto a la mayoría de los ecosistemas como a la forma de vida, la salud y la economía en muchas regiones del planeta. El problema es de gran complejidad debido a sus consecuencias en tantos aspectos concernientes al planeta, que incluyen a la humanidad. Este problema tiene muchos factores

determinantes de orígenes diversos, naturales y antropogénicos. De aquí que los métodos de estudio del problema también sean complejos, e involucran el actuar conjunto de muchos sectores sociales.

Aquí se expone el problema de la dinámica del carbono, elemento vinculado importantemente con el cambio climático, la necesidad de analizar tal dinámica y de determinar el balance de carbono en los ecosistemas. El uso del suelo repercute en el cambio climático debido al papel que éste desempeña en la captura y retención de carbono; por esta razón se emplean métodos matemáticos para estudiar y modelar la dinámica del carbono en el suelo. Se muestra también un estudio comparativo del impacto que sobre el suelo tienen las dos distintas técnicas de cultivo de café en la Sierra Norte de Puebla. Este estudio evidencia la manera en que la elección de una técnica para cultivar café influye sobre el balance de carbono en el suelo y sobre la salud del suelo.

Palabras clave: cambio climático, carbono, modelación

Introducción

Uno de los grandes problemas que enfrenta la humanidad es el cambio climático. Como lo ha evidenciado el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) a través de múltiples informes internacionales, este problema tiene una

alta complejidad debido a sus consecuencias en aspectos concernientes a la naturaleza y al ser humano; además de que ha sido acelerado precisamente por la actividad del hombre (IPCC, 2007). La problemática, el estudio y la búsqueda de soluciones involucra a científicos de todas las áreas, a la comunidad médica, gobiernos y organizaciones políticas, empresarios y grupos productivos en todas las ramas, y pequeñas comunidades o comunidades indígenas.

Dado el carácter global del cambio climático ya se han tomado acciones a niveles locales, nacionales e internacionales. Entre los esfuerzos internacionales está la creación de organismos responsables de coordinar acciones, de evaluar, de advertir y de proponer legislaciones en lo referente al cambio climático (PNUMA/ORPALC, 2006; IPCC, 2007). Al nivel de las naciones, se han formado ministerios y secretarías encargadas del medio ambiente, como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) o el Instituto Nacional de Ecología (INE) en México. Desde estas instituciones se ha impulsado, entre otras cosas, la educación e investigación vinculadas con el medio ambiente, y por lo tanto, con el cambio climático.

Los principales agentes del cambio climático son gases de efecto invernadero (GEI). El GEI más abundante es el CO₂,

resultante en su mayor parte, del consumo de combustibles fósiles, de la deforestación y de la quema de bosques (INE-SEMARNAT 2006). Particularmente en México, aproximadamente un 30% de las emisiones de GEI están relacionadas con algún tipo de actividad rural (Masera *et al.*, 1995; De Jong *et al.*, 1997). Se tiene entonces, que el manejo de los suelos en zonas rurales repercute en el cambio climático. Esto se debe al papel que desempeña el suelo en la captura y retención de carbono orgánico, es decir, puede ser secuestrador o emisor dependiendo del uso que se le dé (Villalobos, 2005; Luis-Mejía *et al.* 2007). El conocimiento de la dinámica del carbono en ellos permitirá diseñar estrategias para reducir el CO₂ atmosférico. Un método para el estudio de la dinámica del carbono en los suelos es el desarrollo de modelos matemáticos que consideren la descomposición de la materia orgánica. La capacidad que tiene la modelación está plantada en el hecho de que, como herramienta, nos ayuda a ensayar con distintas variaciones de parámetros de forma controlada “prescindiendo” del sistema de estudio real, nos permite idealizar escenarios que posteriormente pudieran ser implementados; y sobre todo, los modelos nos permiten hacer predicciones (Nakane 2001, Shutou y Nakane 2007).

En este trabajo se propone un modelo teórico que describe la dinámica del carbono en suelos basado en el concepto de reservorios.

El modelo que aquí se presenta está sustentado en el análisis de características físico – químicas del suelo; pero también contempla el efecto de la actividad humana.

Cambio Climático

Causas

La Tierra, al calentarse bajo la incidencia de la energía solar que atraviesa su atmósfera, devuelve parte de esta energía al espacio en forma de radiación infrarroja. Los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera impiden que la radiación infrarroja escape directamente de la superficie al espacio, en tanto esta radiación no puede atravesar directamente el aire como la luz visible (PNUMA/ORPALC, 2006).

Los principales GEI, son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el ozono, el metano, el óxido nitroso, los halocarbonos y otros gases industriales creados por el hombre. Si bien estos gases en su conjunto representan menos del 1% de la composición de la atmósfera, la mayoría de ellos cumplen la vital función de producir el efecto invernadero “natural”, gracias al cual existe la vida en el planeta tal como la conocemos.

El problema no radica en la existencia y comportamiento de estos gases, los que resultan esenciales para la vida, sino en el hecho de que los principales GEI están aumentando como resultado directo de la actividad humana, en particular las emisiones de dióxido de carbono (principalmente de la combustión de carbón, petróleo y gas natural) el metano y el óxido nitroso (debido esencialmente a la agricultura, la descomposición de la materia orgánica y a los cambios en el uso del suelo), el ozono (generado por los escapes de los automotores y otras fuentes) y los gases industriales de vida prolongada tales como los clorofluorocarbonos (CFC), los hidroclorofluorocarbonos (HFC) y los hidrocarburos perfluorados (PFC). De esta forma, el efecto invernadero natural es sobrepasado por el impacto de la actividad humana (PNUMA/ORPALC, 2006).

El dióxido de carbono es actualmente responsable de más del 60% del “efecto invernadero ampliado”, es decir, del efecto agregado por la actividad humana. Este gas se halla naturalmente en la atmósfera; pero la combustión de carbón, petróleo y gas natural está liberando el carbono almacenado en estos combustibles fósiles a una velocidad sin precedentes.

Análogamente, la deforestación libera el carbono almacenado en los árboles. Las emisiones anuales actuales ascienden, por este concepto, a más de 23 mil millones

de toneladas métricas de dióxido de carbono, o sea casi el 1% del volumen total de dióxido de carbono de la atmósfera.

En la más sistemática secuencia de mediciones, correspondiente a las del Observatorio de Mauna Loa, Hawai, la concentración máxima de CO₂ alcanza ya el nivel de 380 ppm. Esta concentración, la más alta en varios cientos de miles de años, es 100 ppm superior a la que correspondería en la ausencia de intervención humana en la atmósfera global (IPCC, 2007).

En sentido contrario, los bosques, cuando son conservados, actúan como "sumideros" de carbono (FAO, 1999).

Los niveles de metano ya han crecido en un factor de dos y medio durante la era industrial. Las principales nuevas fuentes de este poderoso gas de invernadero son la agricultura, en particular los arrozales inundados y la expansión de la cría de ganado. También contribuyen las emisiones del vertido de desechos y las fugas de la extracción de carbón y producción de gas natural.

El metano de las emisiones pasadas contribuye actualmente en un 20% al efecto ampliado de invernadero. El rápido aumento del metano es más reciente que el del dióxido de carbono, pero la contribución del metano se le ha ido poniendo a la par al dióxido de carbono rápidamente. Sin embargo, el metano

tiene un tiempo de vida atmosférico efectivo de sólo 12 años, mientras que el dióxido de carbono persiste durante un periodo mucho más prolongado.

El óxido nitroso, una serie de gases industriales y el ozono, contribuyen al restante 20% del efecto ampliado de invernadero. Los CFC se están estabilizando debido a los controles de emisiones introducidos en el marco del Protocolo de Montreal, para proteger la capa del ozono estratosférico. Los niveles de gases de vida prolongada como los HFC, los PFC y el hexafluoruro de sulfuro están en aumento. Si bien los niveles de ozono estratosférico están disminuyendo, los niveles de este gas se están elevando en algunas regiones en la capa inferior de la atmósfera, debido a la contaminación del aire.

Las emisiones de GEI producidas por el hombre ya han perturbado el balance mundial de energía en cerca de 2,5 watts por metro cuadrado. Esto equivale aproximadamente a 1% de la energía solar entrante neta que dirige el sistema climático y representa la energía liberada por la combustión de 1,8 millones de toneladas de petróleo cada minuto, o dicho de otro modo, 100 veces más el ritmo mundial de consumo comercial de energía.

Cambios observados en el clima y sus efectos

El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar (IPCC, 2007). Las variaciones observadas se muestran en la figura 1.

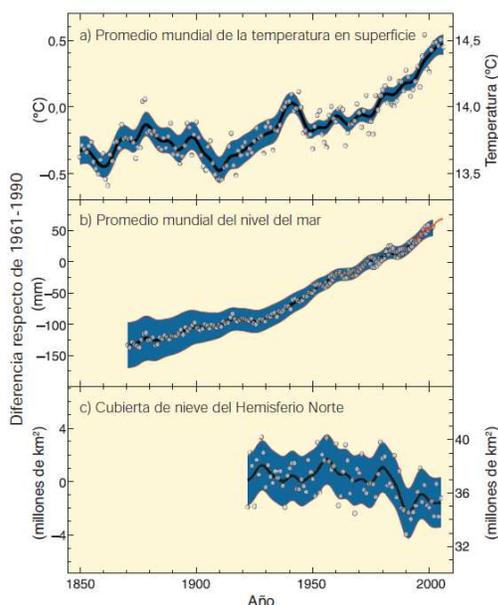


Figura 1. Variación observada de: a) el promedio mundial de las temperaturas en superficie; b) el promedio mundial del nivel del mar a partir de datos mareométricos (azul) y satelitales (rojo); y c) la cubierta de nieve del Hemisferio Norte durante marzo-abril. Las curvas alisadas representan los valores promediados decenalmente, mientras que los círculos denotan los valores anuales. Las áreas sombreadas representan los intervalos de incertidumbre estimados a partir de un análisis completo de las incertidumbres conocidas (IPCC 2007).

De los doce últimos años (1995-2006), once figuran entre los doce más cálidos en

los registros instrumentales de la temperatura de la superficie mundial. La tendencia lineal a 100 años (1906-2005), cifrada en $0,74^{\circ}\text{C}$ es superior a la tendencia correspondiente de $0,6^{\circ}\text{C}$ (1901-2000) indicada en el Tercer Informe de Evaluación (TIE) del IPCC (Figura 1). Este aumento de temperatura está distribuido por todo el planeta y es más acentuado en las latitudes septentrionales superiores. Las regiones terrestres se han calentado más aprisa que los océanos (Figuras 2 y 3).

El aumento de nivel del mar concuerda con este calentamiento (Figura 1). El nivel de los océanos mundiales ha aumentado desde 1961 a un promedio de $1,8$ mm/año, y desde 1993 a $3,1$ mm/año, en parte por efecto de la dilatación térmica y del deshielo de los glaciares, de los casquetes de hielo y de los mantos de hielo polares. No es posible dilucidar hasta qué punto esa mayor rapidez evidenciada entre 1993 y 2003 refleja una variación decenal, o bien un aumento de la tendencia a largo plazo.

La disminución observada de las extensiones de nieve y de hielo concuerda también con el calentamiento (Figura 1). Datos satelitales obtenidos desde 1978 indican que el promedio anual de la extensión de los hielos marinos árticos ha disminuido en un $2,7$ % por decenio, con disminuciones estivales aun más acentuadas, de $7,4$ % por decenio. En

promedio, los glaciares de montaña y la cubierta de nieve han disminuido en ambos hemisferios.

Entre 1900 y 2005, la precipitación aumentó notablemente en las partes orientales del norte de América del Sur y del Norte, Europa septentrional, y Asia septentrional y central, aunque disminuyó en el Sahel, en el Mediterráneo, en el sur de África y en ciertas partes del sur de Asia.

En todo el mundo, la superficie afectada por las sequías ha aumentado probablemente desde el decenio de 1970.

Las observaciones evidencian un aumento de la actividad ciclónica tropical intensa en el Atlántico Norte desde aproximadamente 1970, con escasa evidencia de aumentos en otras regiones. No se aprecia una tendencia clara del número anual de ciclones tropicales. Es difícil identificar tendencias a más largo plazo de la actividad ciclónica, particularmente antes de 1970.

En promedio, las temperaturas del Hemisferio Norte durante la segunda mitad del siglo XX fueron muy probablemente superiores a las de cualquier otro período de 50 años de los últimos 500 años, y probablemente las más altas a lo largo de, como mínimo, los últimos 1300 años (IPCC 2007).

Los cambios experimentados por la nieve, el hielo y el terreno congelado han incrementado el número y extensión de los lagos glaciales, han acrecentado la

inestabilidad del terreno en regiones montañosas y otras regiones de permafrost, y han inducido cambios en ciertos ecosistemas árticos y antárticos.

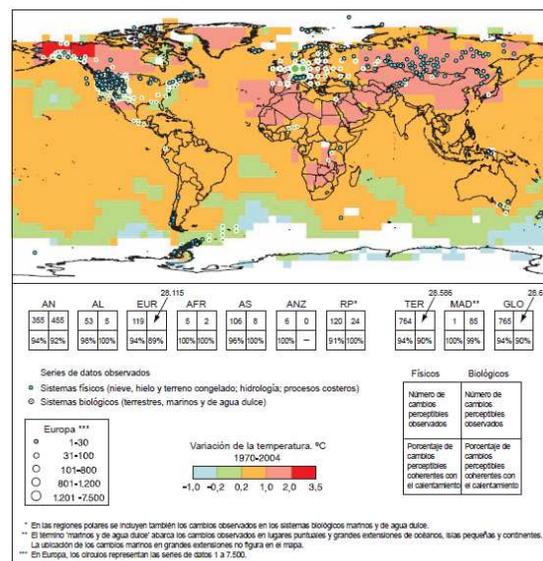


Figura 2. Ubicación de los cambios significativos constatados en las series de datos de los sistemas físicos (nieve, hielo y terreno congelado; hidrología; y procesos costeros) y en los sistemas biológicos (sistemas biológicos terrenos, marinos y de agua dulce), y variación de la temperatura del aire en superficie durante el período 1970-2004. Las áreas en blanco no contienen datos climáticos observacionales suficientes para estimar la tendencia de la temperatura. Los recuadros de cuatro celdas indican el número total de series de datos que exhiben cambios significativos (hilera superior) y el porcentaje de ellas que concuerda con el calentamiento (hilera inferior) para: i) regiones continentales: América del Norte (AN), América Latina (LA), Europa (EUR), África (AFR), Asia (AS), Australia y Nueva Zelanda (ANZ), y regiones polares (RP), y ii) a escala mundial: extensiones terrenas (TER), marinas y de agua dulce (MAD), y globales (GLO). El número total de estudios de los siete recuadros regionales (AN, EUR, AFR, AS, ANZ, RP) no coincide con el total global (GLO) ya que, excepto las cifras correspondientes a la región polar, las de las restantes regiones no incluyen los sistemas marinos y de agua dulce (MAD). No se ha incluido en el mapa la ubicación de los cambios registrados en grandes extensiones marinas (IPCC 2007).

Algunos sistemas hidrológicos han resultado también afectados, tanto en un aumento de la escorrentía y en la

anticipación de los caudales máximos primaverales en numerosos ríos alimentados por glaciares y por nieve, como en sus efectos sobre la estructura térmica y la calidad del agua de los ríos y lagos cuya temperatura aumenta.

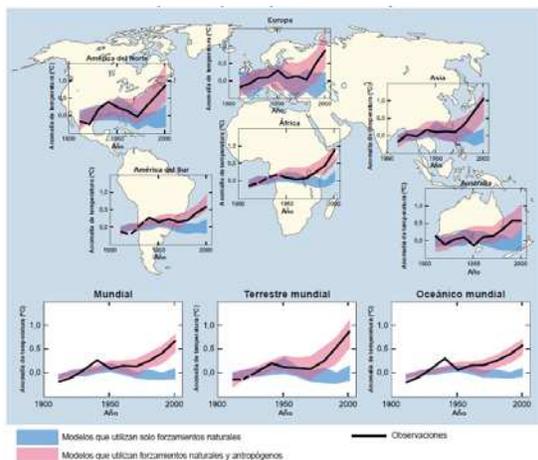


Figura 3. Cambios observados de la temperatura superficial a escala continental y mundial, comparados con los resultados simulados mediante modelos del clima que contemplan forzamientos naturales o forzamientos naturales y antropógenos. Los promedios decenales de las observaciones correspondientes al período 1906-2005 (línea de trazo negro) aparecen representados gráficamente respecto del punto central del decenio y respecto del promedio correspondiente al período 1901-1950. Las líneas de trazos denotan una cobertura espacial inferior a 50%. Las franjas azules denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 19 simulaciones efectuadas mediante cinco modelos climáticos que incorporaban únicamente los forzamientos naturales originados por la actividad solar y por los volcanes. Las franjas rojas denotan el intervalo comprendido entre el 5% y el 95% con base en 58 simulaciones obtenidas de 14 modelos climáticos que incorporan tanto los forzamientos naturales como los antropógenos (IPCC 2007).

En los ecosistemas terrenos, la anticipación de las primaveras y el desplazamiento hacia los polos y hacia mayores alturas del ámbito geográfico de la flora y de la fauna están vinculados al

reciente calentamiento. En algunos sistemas marinos y de agua dulce, los desplazamientos de ámbito geográfico y la alteración de la abundancia de algas, plancton y peces están asociados al aumento de la temperatura del agua y a los correspondientes cambios de la cubierta de hielo, de la salinidad, de los niveles de oxígeno y de la circulación.

El ser humano y sus actividades se ven afectados de manera directa por el aumento de la temperatura afecta, particularmente:

- la gestión agrícola y forestal en latitudes superiores del Hemisferio Norte, por ejemplo en una plantación más temprana de los cultivos en primavera, y en alteraciones de los regímenes de perturbación de los bosques por efecto de incendios y plagas;
- ciertos aspectos de la salud humana, como la mortalidad a causa del calor en Europa, o una alteración de los vectores de enfermedades infecciosas en ciertas áreas, o de los pólenes alérgicos en latitudes altas y medias del Hemisferio Norte;
- ciertas actividades humanas en la región ártica (por ejemplo, la caza, o los viajes a través de nieve o hielo) y en áreas alpinas de menor elevación (por ejemplo, los deportes de montaña).

Mitigación del cambio climático

Una manera de palear el problema del calentamiento global, es reducir el efecto invernadero ampliado. Entre las soluciones está la que considera los bosques y las actividades agroforestales, pues se sabe que los bosques son importantes reguladores del CO₂ atmosférico (FAO, 1999).

Los bosques del mundo cubren una superficie aproximada de 3454 millones de hectáreas, equivalente al 25% de la superficie continental del planeta y constituyen grandes depósitos de carbono. Comparados con otros sistemas, agrícolas o praderas, estos poseen entre 20 y 100 veces más contenido de carbono por unidad de área (Masera, 1995). Entonces, actividades enfocadas a la conservación y reforestación de los mismos podrían construir un valioso sumidero, capaz de reducir en los próximos 100 años de 1 a 3 Gt de C por año (Masera et. Al. 1997).

En la mayoría de los países en vías de desarrollo la conservación y la reforestación de bosques parecieran ser actividades en conflicto con las necesidades económicas y sociales de las comunidades rurales. Esto se debe a que, en ocasiones, la explotación de los bosques mismos es un medio de sustento para muchas comunidades; otras veces, el crecimiento poblacional o la necesidad de extender el territorio agrícola motiva el replazo de bosques por zonas habitadas

o cultivos, e incluso se combinan la explotación y la sustitución de los bosques. La manera de evitar tal conflicto es diseñar escenarios de uso de los suelos que favorezcan un desarrollo de las comunidades rurales sustentable, realizando actividades forestales y agrícolas planteadas dentro de un marco ambientalista, en el que se considere la situación en que el suelo empleado en dichas actividades contribuya a la disminución del CO₂ atmosférico. Entre las consideraciones importantes para el diseño de tales escenarios está, por un lado, la conservación del equilibrio de los ecosistemas mediante: la elección de las técnicas silvícolas adecuadas, la elección de cultivos compatibles con el medio ambiente y la elección de las técnicas de cultivo; por otro lado: la conservación de los bienes culturales de las comunidades rurales, la sostenibilidad de su economía y la mejora y sostenimiento de sus condiciones sociales.

Si se desea diseñar un escenario de producción sustentable, agrícola y forestal, para una región en particular se necesita poder hacer predicciones soportadas por una base sólida. De manera que la ejecución de cualquier actividad con mira a mantener un balance positivo de carbono (mayor absorción que emisión) requiere de la adquisición de la mayor cantidad de conocimiento posible sobre la dinámica del carbono en los suelos.

Modelación

Haciendo un paréntesis; la modelación es producto de un enfoque sistémico de los problema.

En el caso particular de este trabajo, al considerar la deposición de materia orgánica en el suelo, su descomposición, transformación, y la retención y emisión de carbono como un sistema constituido por las interacciones entre los elementos involucrados en el proceso, el método de investigación que se presenta como alternativa para su comprensión es la modelación.

Una forma de describir la modelación es la siguiente: Un modelo científico comienza con un objeto verdadero; por ejemplo, el ciclo del agua; luego se sustituye el objeto real por uno más simple. Posteriormente se representa al objeto simplificado con ecuaciones que describen su comportamiento. Al igual que un barco de juguete, un modelo científico es una versión a escala de un sistema real al que le faltan algunas partes del original. Se requiere de gran juicio y habilidad para decidir qué partes no deben incluirse. Si se han omitido características esenciales, el modelo no tiene ninguna validez. Por otra parte, si nada se excluye, significa que no ha habido simplificación y el análisis resulta a menudo demasiado complicado. Al resolver las ecuaciones de un modelo se puede predecir, y luego poner a prueba

comparándole con el sistema verdadero original.

Como se mencionó en la introducción, aquí se plantea la modelación para el estudio de la dinámica del carbono en los suelos considerando la importancia del ciclo de descomposición de la materia orgánica (Schulze *et. al.* 2000; Yadav and Malanson 2007).

El modelo teórico que se propone para describir la dinámica del carbono en suelos está basado en el concepto de reservorios. Este tipo de modelo supone que los diferentes estados de la materia orgánica del suelo constituyen masas independientes, y se enfoca en el intercambio de materia orgánica entre dichas masas (Nakane, 2001) Para la modelación, se considera las relaciones de transformación de la materia orgánica, de transferencia de CO₂ a la atmosfera, o perdida de materia orgánica del suelo por otras vías.

Antecedentes del modelo

Ciclo del carbono

Considérese que el ciclo del carbono comienza con la fijación del dióxido de carbono atmosférico a través de los procesos de fotosíntesis realizada por las plantas y ciertos microorganismos. En este proceso, el dióxido de carbono y el agua reaccionan para formar carbohidratos y simultáneamente liberar oxígeno, que pasa a la atmósfera. Parte de los carbohidratos

se emplean para suministrar energía a la planta y el anhídrido carbónico, así formado, se libera a través de sus hojas o de sus raíces. Otra parte es consumida por los animales, que también liberan dióxido de carbono en sus procesos metabólicos. Las plantas y los animales muertos son finalmente descompuestos por microorganismos del suelo, lo que da como resultado que el carbono de sus tejidos se oxide en anhídrido carbónico y regrese a la atmósfera. El proceso se esquematiza en la Figura 4 (Schimel, 1995; Smith, 1993).

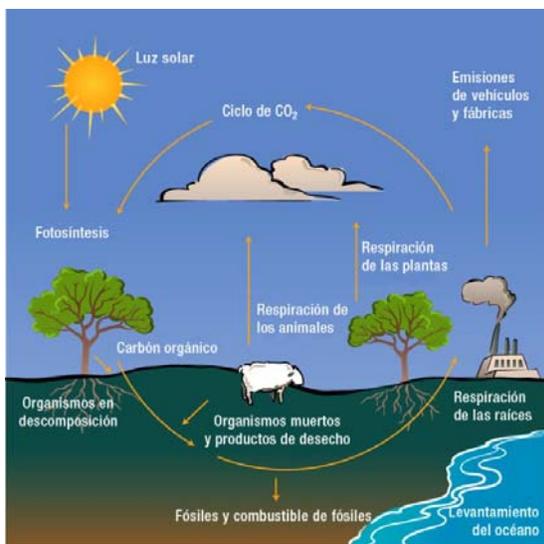


Figura 4: Ciclo del Carbono

Análisis físico – químico de suelo

Para analizar los procesos que sufre la materia orgánica en los suelos se eligió el suelo de cafetales. Entre los motivos de esta elección está el hecho de que los cultivos de café tienen un tiempo de vida relativamente prolongado, además las dos técnicas generales de cultivo tienen una

diferencia importante en cuanto a su relación con el entorno: el cultivo a la sombra, en el que se intercalan árboles entre los cafetos; y el cultivo al Sol, que no incorpora árboles y se hace en un terreno previamente desbastado. El cultivo al Sol requiere de mayor intervención humana que la necesitada por el cultivo a la sombra. Esto se debe a que su suelo del cafetal al Sol no tiene un suministro natural de nutrientes como si lo tiene el cultivo a la sombra y tampoco retiene la humedad como si lo hace el segundo.

Se empleó información de campo y de laboratorio obtenida en fincas cafetaleras de la Sierra Norte de Puebla, localizadas en los municipios de Zihuateutla, Cuetzalan del Progreso, Xicotepec de Juárez, Hueytamalco y Tlatlauquitepec. Las fincas están entre los 97° 4.2' y los 97° 57' de longitud Oeste, y entre los 20° y los 20° 22' de latitud Norte. La altitud va de 590 msnm a 1130 msnm. La temperatura media anual en algunos sitios es menor a 18°C y en otros puede alcanzar 24°C. La precipitación pluvial media anual está entre 2597 mm y 3362 mm. Los distintos tipos de suelo de la región son: Listosol, Regosol, Luvisol, Andosol, Vertisol, Acrisol, Cambisol, Castañosem y Feozem (Ticante R, J.A. 2000). Estos datos son necesarios para tener el perfil climático y de las características físicas del suelo en la región.

Se usó datos de densidad aparente del suelo (DA), porcentaje de carbono orgánico del suelo (COS), porcentaje de materia orgánica del suelo (MOS), porcentaje de nitrógeno total (N) y relación entre carbono y nitrógeno (C:N) obtenidos para los diferentes perfiles de cafetales. Otra información incluida en el estudio fue la razón entre ácidos fúlvicos y ácidos húmicos (AF:AH) y la acidez del suelo (pH). La elección de estos indicadores se debe a que todos ellos, en conjunto, nos dan información sobre la estabilidad estructural del suelo, la captación de materia orgánica, la capacidad para retener la MOS, y la actividad química y microbiológica en el suelo.

Se realizó una comparación cualitativa de MOS y DA entre cafetales al Sol y cafetales a la sombra. Esto se hizo mediante gráficas de cada una de estas cantidades como funciones de la profundidad del suelo.

Se efectuó un estudio estadístico consistente en el análisis de varianza (ANOVA) de los datos para una comparación cuantitativa (Linares F, G., 2006) tomando como factor el tipo de cafetal (Sol, Sombra). Las cantidades que se incluyeron en el análisis fueron el porcentaje de MOS, porcentaje de COS, DA, el porcentaje de N y la razón C:N. Los datos de entrada en el análisis de varianza se obtuvieron de una descripción estadística y la construcción de una matriz

de correlaciones de la información de campo y laboratorio. Esta matriz indica que indicadores están relacionados entre sí. En el caso de la razón AF:AH y del pH del suelo, únicamente se necesitó hacer la descripción estadística.

Modelo y Conclusiones.

Los resultados obtenidos con la comparación de propiedades del suelo de los cafetales nos permitió identificar las características del suelo más relevantes y seleccionar las variables para la modelación matemática del comportamiento del carbono orgánico en suelo.

Adicionalmente, la comparación cualitativa indicó que los cafetales a la sombra favorecen un aumento en las reservas de COS. Lo contrario sucede con los cafetales al Sol, donde la MOS se pierde, y esto puede ser por mineralización, incorporación a la biomasa, flujo, degradación o erosión. El ANOVA aplicado a la razón C:N confirmó cuantitativamente estos hechos.

En la causa de pérdida de MOS está involucrada la razón AF:AH. La razón AF:AH encontrada indicó que la cantidad de ácidos fúlvicos es mayor que la cantidad de ácidos húmicos del suelo. Se sabe que la solubilidad de los ácidos fúlvicos es mayor cuanto mayor sea la acidez del suelo. Si bien esto aumenta la

biodisponibilidad de la MOS, también favorece la pérdida de MOS fluida.

Por otra parte la comparación entre la DA de los dos tipos de cafetales, nos indica que mientras que el cultivo de café a la sombra mantiene las condiciones de un suelo saludable, cuya estructura es parecida a la que se esperaría en un suelo de bosque, el cultivo de café al Sol desestabiliza el suelo al exponerlo a la erosión por factores climáticos y reducir su captación de materia orgánica fresca. En el caso particular de los cultivos de café al Sol analizados en la Sierra Norte de Puebla, debe esperarse que el suelo tenga un tiempo finito de vida útil, para uso agrícola o forestal.

A partir del conocimiento del ciclo de carbono y de la información físico – química sobre el suelo en los dos tipos de cafetales se propone el modelo esquematizado en la figura 5.

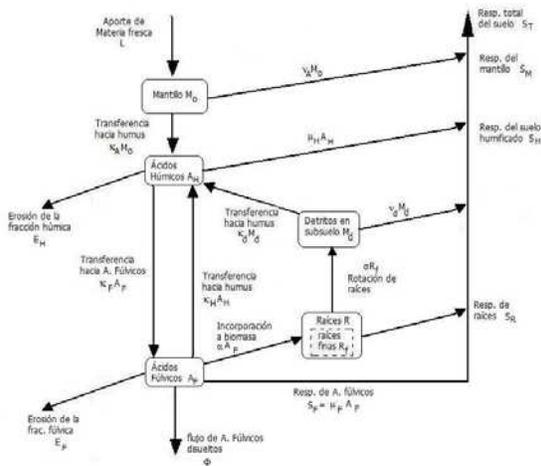


Figura 5

Con base en el modelo de reservorios se propone la descripción de la dinámica del carbono orgánico mediante un sistema de ecuaciones de flujo. El flujo está dado por el sistema de ecuaciones:

$$\frac{dM_0}{dt} = L - v_A(1 + 1/\delta_A)M_0$$

$$\frac{dM_d}{dt} = \sigma R_f - v_d(1 + 1/\delta_d)M_d$$

$$\frac{dA_H}{dt} = (v_A / \delta_A)M_0 + (v_d / \delta_d)M_d + \kappa_F A_F - (\kappa_H + \mu_H)A_H - E_H$$

$$\frac{dA_F}{dt} = \kappa_H A_H - (\kappa_F + \mu_H + \alpha)A_F - (E_F + \Phi)$$

De estudios anteriores se sabe que el aporte de materia orgánica fresca, L , depende la densidad de biomasa aérea y que las tasas de descomposición de materia orgánica, v_A , v_d , μ_H y μ_F , dependen principalmente de la temperatura y humedad del suelo (Shuto y Nakane, 2007). Del análisis de suelos efectuado para este trabajo, se encontró que la transferencia de materia orgánica entre los reservorios de ácidos húmico y ácidos fúlvicos, $\kappa_H A_H$ y $\kappa_F A_F$, dependen principalmente de la actividad microbológica y de las condiciones físico – químicas que le favorezcan a esta, la erosión del suelo, E_H y E_F , dependen de los factores climáticos, pero también de la biomasa, la exposición al Sol, la pendiente y la humedad. La solubilidad y el flujo de materia orgánica de la fracción fúlvica depende del pH y la humedad del suelo. Finalmente, la reincorporación de materia orgánica a la biomasa vegetal, αA_F , depende principalmente de la acción de la rizósfera y sus condiciones.

En la medida en que se establezcan las relaciones entre los coeficientes mencionados y las condiciones físicas, químicas y biológicas de que dependen, el modelo podrá describir con mayor precisión la dinámica del carbono orgánico en el suelo y predecir sus condiciones futuras.

Una vez propuesto el modelo teórico, falta ponerle a prueba comparándolo con el sistema verdadero original, tal como se hizo con los modelos de temperaturas que se emplearon para las gráficas en la figura 3 o como se ha hecho con otros modelos de reservorios (Shuto y Nakane, 2007).

Algo similar, entre los modelos climáticos utilizados para la figura 3 y el modelo de reservorios que aquí se presenta, es que se puede incorporar la intervención humana como un factor. En el modelo de reservorios, el nivel de exposición al Sol y la pendiente, causantes de la erosión se deben a decisiones humanas; lo mismo que la cantidad de biomasa responsable del suministro de materia orgánica fresca.

La continuación de estudios que incluyan construcción de modelos, pruebas y análisis permitirá llegar gradualmente a tener herramientas altamente confiables en la toma de decisiones, y eventualmente a obtener resultados positivos en la mitigación del cambio climático por captura de gas carbónico. Pero este tipo de estudios sólo es posible en el ceno que

grupos de trabajo multidisciplinarios e interdisciplinarios.

Bibliografía

- De Jong, B.H.J.; Tipper, R. and Taylor, J.; 1997 A framework for monitoring and evaluating carbon mitigation by farm forestry projects: example of a demonstration project in Chiapas, México. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 2: 231-246.
- FAO 1999, *State of the world's forest*. Rome Information Division. Roma, Italia.
- INE-SEMARNAT 2006 *La investigación ambiental para la toma de decisiones (informe 2006)*
- IPCC, 2007 *Cambio climático 2007, informe de síntesis* (http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)
- Linares Fleites, G., 2006. *Análisis de Datos Multivariados* Ed. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Computación. 277p
- Luis-Mejía, Salomón, Gómez-Guerrero, Armando, Etchevers-Barra, Jorge D, Ángeles-Pérez, Gregorio, López-López, Miguel A.y Horwath, William R. (2007), *Acumulación de carbono orgánico en el suelo en reforestaciones de pinus michoacana*. *Agrociencia* 41: 711-721.

- Masera, O.; 1995 Estimación de parámetros biológicos e indicadores económicos para proyectos forestales de captura de carbono. Documento de trabajo No. 16. Grupo Interdisciplinario de tecnología Rural Apropiaada (GIRA). Michoacán, México.
- Masera, O.; Ordóñez, J.M.; and Dirzo, R.; 1997 Carbon emissions from deforestation in Mexico: current situations and long-term scenarios. In W. Makundi and Sathaye (editores). Carbon emissions and sequestration in forest: case studies from seven develouping countries. Berkeley, California.
- Masera, R.O.; Bello, M.R. y Segura, G., 1995 Forest management options for sequestering carbon in México. *Biomass and Bioenergy* 8 (5) 357-367
- Nakane, Kaneyuki; 2001, Quantitative evaluation of atmospheric CO2 sink into forest soils from the tropics to the boreal zone during the past three decades, *Ecological Research* 16, 671-685
- PK, 1998, Protocolo de Kyoto de la convención Marco de las naciones unidas sobre el Cambio climático (<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>)
- PNUMA/ORPALC, SEMARNAT, CITMA, Universidad de Sao Paulo, Brasil, Unidad de Cambio Climático, Ministerio de Salud y Medio Ambiente de Argentina, 2006 El Cambio Climático en América Latina y el Caribe.
- Schimel, 1995; Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. México. http://www.ecosur.net/cambio_climatico_y_los_bosques.html
- Schulze, E.D.; Wirth, Ch. and Heimman M.; 2000 Managing forest after Kyoto. *Science* 289 (5487) 2058-2059.
- Shuto, Katsuyuki and Nakane, Kaneyuki, (2007) *Model simulation of soil carbon dynamics with stand development in Japanese cedar (Cryptomeria japonica) plantations*, *Ecol. Res.* 22: 515-526
- Smith, 1993 Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. México. http://www.ecosur.net/cambio_climatico_y_los_bosques.html
- Ticante Roldán, J.A. (2000). Investigaciones edafológicas sobre el estado de degradación de agrosistemas cafetaleros y otros agrosistemas en la Sierra Norte de Puebla. Tesis de Maestría. UNAM, México D.F.
- Villalobos, S.F. Septiembre del 2005. Estimación del Costo Marginal de los Servicios de Fijación de Carbono en Costa Rica.

Yadav, Vineet and Malanson, George; 2007
Progress in soil organic matter
research: litter decomposition,

modelling, monitoring and
sequestration, Progress in Physical
Geography 31(2) 131-1154.

CATÁSTROFE E IMÁGENES DIALÉCTICAS EN LAS LUCHAS SOCIAMBIENTALES EN MÉXICO

Nombre: Ulises Castro Conde

Pertenencia institucional: Estudiante del
Doctorado de Sociología en el Instituto de
Ciencias sociales y Humanidades en la
Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla.

Correo electrónico:

purocueroccu@hotmail.com

Resumen

Los actuales discursos sobre la crisis ambiental abren un interesante debate acerca de cómo plantear a la luz del deterioro ecológico la lucha anticapitalista. La centralidad de estos debates apunta, generalmente, a comprender la emergencia de subjetividades en el marco de la última fase de acumulación capitalista. Este artículo, siguiendo a Walter Benjamin, sigue emplear las categorías de *catástrofe*, *tiempo mesiánico* e *imagen dialéctica* en la interpretación de la historia ecológica y social de México. Se plantea cómo el actual desastre sociambiental tiene su origen en el proceso de desposesión iniciado en la Conquista y cómo la fuerza de la lucha contra la actual desposesión proviene, igualmente, del ideal de los antepasados oprimidos en los más de quinientos años de sometimiento y no de la redención de las generaciones venideras.

Palabras clave: Capitalismo, acumulación originaria, catástrofe, tiempo mesiánico e imagen dialéctica.

Los saldos del Capital

El desequilibrio ecológico creado por el actual paradigma civilizatorio coloca a una gran parte de la humanidad en los umbrales de la tragedia, en el malabarismo de la supervivencia, en la dolorosa y nunca tardía necesidad de reflexionar ante la inminente catástrofe. Solamente, por beber agua contaminada muere un menor de cinco años cada 20 segundos (ONU, 2010a). Y, en los próximos 20 años, según nos dice Leff, la escasez del vital líquido dejará a dos tercios de la humanidad sin el suministro de agua potable (Leff, 2008:104). El espectacular avance de la agricultura industrial no sólo contamina las variedades campesinas con el uso de transgénicos y de agrotóxicos, sino que en nada resuelve el problema del hambre. Hoy, según el informe de los *Objetivos de desarrollo del Milenio*, más de 1200 millones de personas sufren hambre en el mundo (ONU, 2010b).

Sin embargo, a pesar de la indignación que podrían ocasionar las cifras anteriores, la principal preocupación para el futuro de la supervivencia humana es, como sabemos, la del cambio climático. El ascenso de la temperatura, producto de la deforestación y la quema de combustibles

fósiles para la energía y el transporte, se presenta como el problema más serio ante la posibilidad de elevarse de 1,5 grados hasta, probablemente, 5 grados en el presente siglo (*Greenpeace*, 2010). Las consecuencias de tal variación serían, como indican diversos estudios, ominosas, de difícil condición y, sobretodo, de violencia para las clases sociales más desfavorecidas (Chesnais, 2009).

No obstante, y a pesar del anunciado escenario de horror y sufrimiento, los responsables de la tragedia no hacen ninguna señal que indique una ruta de salvación. Al contrario, mantienen el rumbo económico que nos ha llevado al caos y hacen del desastre gélidos cálculos financieros. La escasez y contaminación del agua, por ejemplo, es transformada por el Banco Mundial en una oportunidad de mercado para las empresas del agua (Shiva, 2007:96). El hambre es convertida por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en excelente negocio de las transnacionales que controlan los cultivos transgénicos (Nadal, 2010). Y, el cambio climático, se pretende enfrentar, por los países de mayor deuda histórica de emisiones de gases de efecto invernadero, con mecanismos de mercado que en nada atacan las causas sociales y políticas del problema. Hoy, como propuesta para enfriar el planeta, la goeingeniería ofrece soluciones que requieren de la

manipulación del clima a nivel planetario. Estas soluciones, nos dice la investigadora Silvia Ribeiro, suponen mayores riesgos para la humanidad porque proponen intervenir a mega escala. Según la investigadora:

Una propuesta de geoingeniería que está ganando terreno, es la inyección de nanopartículas azufradas en la estratósfera para crear una sombrilla que intercepte los rayos solares. Se inspira en la erupción del volcán Pinatubo, cuya nube volcánica tapó la luz solar y bajó la temperatura global en 0,5 grados en 1991. Cuando las partículas caigan tendrán impactos graves sobre flora y fauna, provocarán acidificación de mares y bosques y la muerte prematura de medio millón de personas. Los promotores responden que el cambio climático también produce muertes. Alan Robock, un conocido climatólogo, analizó esta propuesta en la revista *Science* en enero 2010. Encontró que interceptar la luz solar en el hemisferio Norte (donde interesa a los promotores) cambiará los patrones de lluvias y vientos en el hemisferio Sur, afectando críticamente las fuentes de agua y producción de alimentos ¡de 2000 millones de personas en Asia y África! (Ribeiro, 2010).

Estamos, pues, ante un sistema totalmente necrófilo e insaciable que no vacila en provocar destrucción y muerte con tal de mantenerse vivo. Los efectos acumulados de tal racionalidad son tan evidentes que, investigadores como Chesnais (2009: 16) plantean que hemos entrado a una nueva fase donde la naturaleza golpeada por el capitalismo reacciona ahora de forma brutal en contra de nuestras vidas. Para Löwy (2009), el desarrollo de las fuerzas productivas al servicio del capital amenaza, a través del calentamiento global, la existencia misma de la especie. En México, la perspectiva de Enrique Leff es similar. Para él:

“La naturaleza explotada puede acumular más rencor y olvidar menos fácilmente las afrentas de la expoliación que el peor genocidio, desencadenando una rebelión ambiental más fuerte e incontrolable que una revolución social” (Leff, 1994: 345).

Por ello, el énfasis de estos teóricos apunta a combatir las fuerzas destructivas que amenazan el futuro.

Manteniendo un diálogo con estas apreciaciones acerca de una naturaleza que reacciona de manera brutal contra los seres humanos, quiero sugerir, con Walter Benjamin (2006) que, en su crítica, dichas orientaciones olvidan la fuerza de los antepasados para alimentar la utopía. Por ello, hoy es imprescindible actualizar los sueños y esperanzas de aquellos que lucharon en contra de la destrucción ecológica y social emprendida por el capitalismo desde hace más de quinientos años. Desde esta perspectiva, ésta no es la primera vez que la actividad capitalista cambia de manera drástica la naturaleza, ni, mucho menos, la primera vez que tal cambio arrase violentamente con la vida de millones de seres humanos y sus ecosistemas.

Ciertamente, una visión que intenta pasar el cepillo a *contrapelo* de la historia (Benjamin, 2006: 68) en nada detendrá la actividad de los vencedores, pero puede mostrar los horizontes utópicos dejados por todos los vencidos desde la primera gran transformación que el Capital causó sobre la naturaleza y la sociedad. Me refiero, por supuesto, a los intentos de

libertad que los pueblos originarios han buscado desde el momento en que el Capital puso por primera vez su bota en esta región que hoy se llama América y, particularmente en México.

Aclaro que esta visión es desde luego una parte de la compleja relación entre el Capital, la naturaleza y la sociedad, aún así, considero necesario ofrecer una perspectiva que retome la fuerza de aquellos muertos que, aunque la historia oficial no los considere así, fueron los primeros actores sociales de lo que Martínez Alier (2006) ha llamado el ecologismo de los pobres, pues durante siglos han luchado contra la racionalidad capitalista defendiendo sus tierras porque ello representa su supervivencia.

La primera Gran Transformación de los humanos, el trabajo y la naturaleza

El principal motor que guió el Descubrimiento y Conquista de América fue la búsqueda de nuevos mercados para la expansión de las relaciones capitalistas (Galeano, 2009: 47). Para Adolfo Gilly y Rhina Roux (2009: 22), la expansión de las relaciones capitalistas requiere de dos procesos concomitantes y entre lazados: la explotación y el despojo. Procesos que, de acuerdo con Marx (2006: 607-649), son el inicio de la acumulación originaria. Pero la acumulación originaria colonial, según Coronil (1997), lejos de ser una precondición del capitalismo se presenta

como un elemento indispensable de su dinámica interna.

En *Las venas abiertas de América Latina* leemos:

“Desde el descubrimiento hasta nuestros días, todo se ha transmutado siempre en capital europeo o, más tarde, norteamericano, y como tal se ha acumulado y se acumula en los lejanos centros del poder. Todo: la tierra, capacidad de trabajo y de consumo, los recursos naturales y los recursos humanos” (Galeano, 2009: 16).

En este sentido, proponemos ubicar el actual desastre ecológico en los albores del “descubrimiento”. En la actualidad es imposible calcular con exactitud los efectos futuros del presente deterioro ecológico, pero sabemos, casi con exactitud, los daños dejados por el Capital en más de quinientos años de explotación y saqueo.

Víctor Toledo (2009) ha señalado que América Latina se presenta como la región más insustentable del globo. Este trágico presente que amenaza a millones de seres tiene su origen en la larga historia de colonialidad. Contrario al pensamiento que olvida esta historia, Alimonda (2006) señala como punto de partida para la construcción de una ecología política latinoamericana, la *escena primaria* de acumulación originaria capitalista con toda su carga de violencia, sangre y fuego que significó la Conquista. Con Alimonda decimos que: *la Conquista es el momento fundacional y constitutivo del Capital y con él, el inicio de la mayor tragedia*

humanitaria y ecológica de la que se tenga noticia. El capitalismo comenzó con un sobrecogedor genocidio y una alteración ecológica sin parangón en los registros históricos de la humanidad.

Conforme avanzan la ciencia demográfica, las cifras de muertes varían y, cada vez más, van al alza. Matamoros (2009) habla de 120 millones de sacrificios en los primeros cien años de civilización capitalista, Borah, (1962, referenciado en Escudero, 1992) habla de probablemente de 100 a 112 millones de habitantes. Independientemente de las cifras, casi todos reconocen que, tras los primeros 100 años de explotación capitalista murió el 97% de la población en los grandes centros demográficos. Y, en regiones como Argentina, el Caribe y los Estados Unidos de Norteamérica la población desapareció casi en su totalidad.

Independientemente de las alteraciones biológicas que supone la migración de especies en nuevos nichos ecológicos, como las epidemias traídas por los españoles, el mayor número de muertos en el Descubrimiento puede ser atribuido a los ingredientes sociales; los procesos concomitantes y entrelazados que requiere la expansión de las relaciones capitalistas: la explotación y el despojo. Los niveles de explotación y la transformación brutal de los ecosistemas menguaron de manera considerable la salud de los indígenas y

sus defensas ante enfermedades desconocidas.

Tras la colisión con Europa, el continente sufrió, en términos biológicos, cambios sólo comparables a las grandes transformaciones del pleistoceno, cuando el ritmo de las extinciones superó con amplitud los avances del proceso de especiación (Tudela, 1992:18). En contraste con las prosperidades mortales, las especies animales y vegetales exportadas por los conquistadores, al encontrarse libres de depredadores naturales, se multiplicaron por millares alterando el equilibrio ecológico y repercutiendo sobre la vida de los indígenas.

Cerdos, caballos, ganado vacuno y ovino se reprodujeron a tal extremo que en sólo tres décadas agotaron los recursos forrajeros desarrollados durante siglos y erosionaron grandes extensiones de suelos. La destrucción de sembradíos a cargo de esta macrofauna y su espectacular incremento poblacional parece estar directamente relacionado con la declinación de las poblaciones humanas nativas (Tudela: 25-26). Cabe recordar que el exceso de carne proporcionada por estos animales en nada servía a los indígenas, pues no formaba parte de su dieta.

Pero los indígenas no sólo se las vieron contra una naturaleza totalmente transformada y vuelta hacia ellos, sino con

una violencia nunca antes conocida, la increíble mortandad fue producto de la sobreexplotación de humanos y tierra. En los lavaderos de oro y plata y en los sembradíos de azúcar, cacao y café caían indígenas como moscos. Antonio García de León (1989) escribe sobre los niveles de explotación que enfrentaban quienes ya se las veían con una naturaleza totalmente transformada y encolerizada. Sobre el tributo que pagaban los indígenas chiapanecos escribe:

Las comunidades del Soconusco en Chiapas estaban formadas por 30 mil familias, quienes pagaban a Tenochtitlán 400 cargas anuales de cacao. En un año, entre 1525 y 1526 estas fueron desplazadas y diseminadas, reducidas a la mitad. En 1563, sobrevivieron solamente 1600 habitantes. A pesar de un 95% de reducción de la población, el tributo a los españoles continuo a ser el mismo que en el pasado” (García de León, 1989, referenciado en Matamoros, 2009:13).

Así, con un saldo inenarrable de explotación, transformación de los ecosistemas, miseria y muerte nació el Capital en estas tierras. A su paso, el capital devoró tierra y sangre de los pueblos originarios en niveles nunca vistos hasta el día de hoy, para consolidarse a nivel mundial.

El Capital avanzó a costa de destruir tierra y vida. En el Nordeste brasileño, por poner un ejemplo, la producción industrial de azúcar, una verdadera fábrica de destrucción ecológica y muerte que tanta riqueza proporciono a los explotadores, la franja húmeda del litoral tenía un suelo de gran fertilidad cubierto por los bosques

tropicales. Esta región, tras la explotación azucarera, pasó a ser una región de hambre.

"Donde todo brotaba con vigor exuberante, el latifundio azucarero, destructivo y avasallador, dejó rocas estériles, suelos lavados, tierras erosionadas (...) Los incendios que abrían tierras a los cañaverales devastaron la floresta y con ella la fauna; desaparecieron los ciervos, los jabalíes, los tapires, los conejos, las pacas y los tatúes (Galeano, 2009:87).

A pesar de no existir ejemplo más radical de horror, destrucción de pueblos, culturas y ecosistemas, en la presente crisis ecológica se olvida la historia de esta destrucción. El olvido, solapado desde el poder, cubre también los análisis de pensadores que desde una perspectiva marxista buscan enfrentar la presente crisis climática. Pensadores como (Löwy, 2009) orientan su estrategia a la urgente necesidad de transformar la energía producida por las fuerzas productivas capitalistas en los últimos 200 años. Pero ¿Sería posible el desarrollo tecnológico sin la constante acumulación de riqueza proporcionada por la constante desposesión?

La visión de los vencidos indica que no es así, que la Catástrofe sociambiental precede a la ciencia y la tecnología creadas con la Revolución Industrial, inicia en el momento fundacional del Capitalismo y muestra que éste es, por sí mismo, incompatible con la sobrevivencia humana y de los ecosistemas. Pero, ante todo, revela que, el *continuum* de la

Catástrofe, desde el legendario 1492 hasta nuestros días, es una tragedia bien conocida, pero nunca repetida con suficiente fuerza.

A contra corriente de este olvido, los actuales pueblos originarios, quienes enfrentan nuevamente una reconfiguración de la naturaleza y las sociedades humanas bajo el capitalismo mediante el discurso globalizador, miran en la historia de sus antepasados para recrear no las derrotas, sino los sueños de esperanza y libertad que les permitan generar una alternativa de vida frente a esta dinámica de muerte y destrucción adoptada por nuestros gobernantes a través de proyectos inmobiliarios, turísticos, mineros, carreteros y de monocultivo.

En tanto las organizaciones campesinas e indígenas se destacan como uno de los principales bastiones de lucha en contra de los modelos extractivistas creemos necesario explorar, aunque sea de manera muy superficial, algunas características de su resistencia que nos pudieran proporcionar algunas claves para enfrentar el difícil futuro ambiental.

El punto de partida

Contrario a la visión predominante, planteamos que el motor de la lucha ambiental, y en cierto sentido anticapitalista, debe dirigirse no exclusivamente a pugnar por una revolución energética (lo cual no significa

que la gente deje de crear alternativas tecnológicas encaminadas a parar la destrucción) sino, también, a detener el *continuum* de despojo y saqueo que Marx (2006) llamó “acumulación originaria”. Nuestro argumento sienta sus bases en el análisis de la emergencia subjetiva de los pueblos indios y campesinos inmersos en los actuales conflictos socioambientales y en la larga historia de lucha por la defensa de la tierra.

Por su misma dinámica, el Capital requiere de una perpetua acumulación originaria. Este proceso de acumulación constante, en la última fase del Capital, es llamado por Harvey (2004) “acumulación por desposesión”. El origen de la autoexpansión del Capital en el subcontinente americano es, y ha sido, la constante acumulación originaria de tierras y recursos humanos.

“Es entonces en la historia de este incruento saqueo y en sus repercusiones presentes, y no sólo en la tecnología, la ciencia o la industria, donde se hallan buena parte de las raíces del ominoso panorama ecológico que hoy en día soporta el mundo” (Toledo, 1989: 27).

Pero también es en esta historia donde encontramos las resistencias más audaces a la modernidad occidental de desposesión.

Catástrofe, Tiempo e historia

Entender la subjetividad presente en los pueblos campesinos e indígenas requiere un enfoque histórico que sea crítico y a la

vez revolucionario. En este sentido, la obra de Walter Benjamin permite un acercamiento a la historia desde la lucha de los oprimidos. Benjamin fue siempre en busca de la historia para encontrar una explicación a la derrota de la utopía que había prometido liberarnos de la barbarie de la modernidad capitalista.

Para Benjamin, las herramientas ofrecidas por la razón histórica de los primeros años del siglo XX eran insuficientes. Veía en la razón histórica de su tiempo una travesía a favor de la corriente; consagraba los sucesos a un fin de progreso, de continuidad, de perfectibilidad. En su temprano texto de juventud, *La vida de los estudiantes*, Benjamin reconoce las trampas del historicismo y combate, desde entonces, esa concepción histórica. Ante los estudiantes berlineses, en 1914, expresa:

“Hay una concreta concepción de la historia que, en tanto confía en la infinitud del tiempo, sólo distingue el ritmo de los seres humanos y de las épocas, que van pasando rápida o lentamente a través de la senda del progreso” (Benjamin, 2007:77).

Aquí, Benjamin señala el punto clave de donde está sujeta la razón histórica dominante: el concepto de tiempo como un *continuum* que avanza sin interrupción y por lo tanto de una historia que marcha de un menos a un más evolutivo.

Benjamin observa que la concepción histórica temporal en una sola dirección es una verdadera Catástrofe. Porque en esa

visión histórica no hay nada por rescatar en la historia y, mucho menos, nada que hacer ante el sufrimiento dejado por el progreso. Entonces:

“Al concepto de progreso –escribe Benjamin en *los pasajes*- hay que fundamentarlo en la idea de catástrofe. La catástrofe consiste en que las cosas ‘siguen adelante’ así como están. No es lo que nos espera en cada caso sino lo que ya está dado en todo caso” (Benjamin, citado en Bolívar, 2005: 23).

Benjamin encontró la salida a esta concepción de la historia en la emergencia de un *tiempo lleno*, que no es sino una dimensión temporal de ida y vuelta, donde la memoria juega un papel destacado. Esta esferización del tiempo no sólo rompe con el *continuum* de dominación, sino con el mito de la historia natural de progreso lineal. Bajo esta concepción temporal nada está perdido para la historia, incluso los muertos tienen algo que decirnos, porque en un mundo dominado por los vencedores –apunta Benjamin en sus tesis-, ni siquiera los muertos están en paz.

La actualización del tiempo –como tiempo mesiánico- es, para Benjamin, propio de las clases revolucionarias en el instante de su acción (Benjamin, 2006: 74), El tiempo lleno, entendido como aquél en el cual emergen los relámpagos que nos iluminan, aparece mediante imágenes. Estas imágenes –que él llama *imágenes dialécticas*-, son imprescindibles, puesto que sirven para despertar a la humanidad de la fantasmagoría dentro de la cual está inmersa (Buck-Morss, 1995).

La región que hoy se llama México ha vivido su historia bajo el huracán de progreso civilizatorio. La modernidad llegó bajo formas feudales. Pero en su corazón estaba la marcha histórica como proceso civilizatorio de un menos a un más. Tanto la misión redentora como la de Conquista impusieron una concepción histórica acorde a la temporalidad del Capital, que, simultáneamente fue posible gracias al constante proceso de separación entre los pueblos y sus condiciones materiales de producción, Es decir, mediante la “acumulación originaria”.

La Catástrofe del tiempo y la historia unidireccional, sin embargo, fue constantemente enfrentada en el mundo colonial, mediante la emergencia de lo que Benjamín llamó el tiempo mesiánico. Durante la época colonial Surgieron una pléyade de movimientos ricos en interrelación entre pasado y presente. El tiempo mesiánico debe ser entendido no en cuanto a creencia dogmática sino en cuanto a su temporalidad de interrupción del tiempo de la Catástrofe.

Entre las distintas formas de resistir y enfrentar la dominación los indígenas y sus herederos recurrieron en gran medida al uso de símbolos religiosos.

“Una característica de estos movimientos es que nacen y cobran fuerza bajo el impulso de un acontecimiento sagrado, ya ocurrido o próximo a ocurrir: el anuncio de un milagro, la aparición de una virgen, la profecía de un final apocalíptico, la llegada de un salvador que acabará con la injusticia e

instaurará un milenio indígena” (Florescano, 1995: 441).

“En la nueva dominación, el modo de adorar a los nuevos Dioses reproducía el ancestral modo de comunicarse con los antiguos, pues los Dioses cambiaron pero no los humanos que los llevan en sus esperanzas, sus deseos y sus miedos” (Gilly, 2006: 111).

Al trastocamiento indígena del tiempo y el espacio como sistema articulado del acontecer terreno de la vida y de los hombres siguió un sistema oculto bajo los ropajes cristianos de memoria oral. La cual, a través de la selección de una parte del pasado, creó mecanismos para resistir la opresión y proyectar en el futuro esperanzas de mejoría. Las irrupciones temporales, expresadas en las revueltas, aunque «bajo el impulso de un acontecimiento sagrado», no se hicieron esperar. La carga de sufrimientos generó un concepto del tiempo diferente, el pasado se hizo presente de una manera muy original en las comunidades indígenas. Bajo la dominación:

“La convulsión social se expresa bajo formas religiosas, pero en lugar de postular la dicha en el cielo propone la transformación del mundo profano, incita a cambiar las condiciones políticas y sociales existentes en la vida terrena” (Florescano, 1995: 441-42).

La solución teológica no fue de ninguna manera pasiva sino material. Los indígenas vieron en la dimensión teológica la salida a la subjetividad atrapada en el espíritu de la Catástrofe. No era la espera pasiva del Mesías, sino la realización de «una débil

fuerza mesiánica» (Benjamin, 2006) lo que expresaban en sus luchas.

La emergencia de la débil fuerza mesiánica encontró siempre una infinita violencia. A la violencia de la Conquista, siguió el exterminio de indígenas durante el porfiriato en el siglo XIX y, la represión en la comuna zapatista de Morelos, en el siglo XX, estuvo llena de tanta violencia como aquella del siglo XVI. Es decir que, *el tiempo de la Catástrofe es inherente a la praxis de la violencia*. Pero ¿Cuáles eran las esperanzas contenidas en aquella débil fuerza mesiánica que los llevaba a luchar con tanta determinación y tantas vidas les costó? Desde luego, son muchas. Sin embargo, el historiador Enrique Florescano (1995) subraya la causa de toda esa violencia es la oposición indígena ante el despojo de la tierra y sus riquezas.

Bajo la creencia en un reino futuro donde el pueblo oprimido ocuparía el lugar privilegiado, los movimientos indígenas siempre lucharon por un fin terreno: la recuperación de la tierra. La aparición de la Virgen de Guadalupe en el cerro del Tepeyac, en 1531, es el primer símbolo de esta esperanza y aflora en la guerra de Independencia. Por ello, el resurgimiento de la memoria de opresión (del tiempo mesiánico diría Benjamin) en la Independencia gira en torno a movimientos religiosos cristianos que buscaban recuperar y defender la tierra

(Matamoros, 2005). Aunque el estandarte fue la Virgen de Guadalupe:

“La guerra de independencia fue una guerra de clases y no se comprenderá bien su carácter si se ignora que, a diferencia de lo ocurrido en Suramérica, fue una revolución agraria en gestación” (Paz, 1986:111).

Después, la figura de Zapata y su posterior mitificación cumple la misma función. La Comuna de Morelos cristaliza las esperanzas de libertad acumuladas durante siglo de despojo y dominación (Gilly, 2007). En la aparición de la guerrilla zapatista de 1994, los paliacates con la imagen de la Virgen de Guadalupe y el ideario de Zapata aparece como una reactualización de las viejas luchas por la tierra. Es, entonces, en esta visión de la historia donde podemos encontrar los sueños y esperanzas dejados por aquellos que, de acuerdo con Benjamin, tienen el derecho a encender la chispa de la esperanza (Benjamin, 2006: 66). Porque la fuerza de la liberación no surge de redimir a las generaciones venideras, sino de la imagen de los antepasados oprimidos (Benjamin, 2006: 72).

En Puebla, en el Quinto Centenario del “descubrimiento”, en medio de discursos de Gloria, un fuerte movimiento indígena y campesino, en defensa de sus tierras y sus recursos naturales, arrebatadas para construir el Periférico Ecológico de la moderna Puebla de los Ángeles, cuestionó la historia de progreso y recordó aquella catástrofe fundacional (Castro, 2009) de

ecocidio y genocidio, posible gracias a la continua separación de los pueblos y sus tierras. Después el zapatismo, Atenco, la Unión Campesina Emiliano Zapata Vive UCEZV surgida en Puebla, contra el Plan Puebla Panamá, el actual Frente de Pueblos en Defensa del Agua y la Tierra de Puebla y Tlaxcala, surgido a raíz del anuncio de los proyectos carreteros conocidos como Arco Norte y Arco Poniente y tantos otros movimientos como los que se dan cita en la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales recuerdan que, la lucha contra el cambio climático consiste en frenar la constante “acumulación por desposesión” enarbolando la imagen de los antepasados oprimidos.

En la presente crisis ecológica, en México, la figura de Emiliano Zapata o Guadalupe resurge nuevamente en las luchas socioambientales. ¿Cómo explicar la presencia de Zapata y Guadalupe en los movimientos ecológicos? En realidad la lucha por la tierra y la defensa del medio ambiente es indivisible. Hace cien años, Zapata señaló la imposibilidad de separar la lucha por la tierra de la lucha por los recursos naturales. Su punto de vista fue bellamente expresado en el Plan de Ayala, sobre todo en el sexto punto. El cual dice:

Como parte adicional del plan que invocamos, hacemos constar: que los terrenos, montes y aguas que hayan usurpado los hacendados, científicos o caciques a la sombra de la tiranía y justicia venal, entraran en posesión de estos bienes inmuebles

desde luego, los pueblos o ciudadanos que tengan sus títulos correspondientes a esas propiedades, de las cuales han sido despojados, por mala fe de nuestros opresores, manteniendo a todo trance, con las armas en la mano, la mencionada posesión, y los usurpadores que se consideren con derecho a ellas, lo deducirán ante tribunales espaciales que se establezcan al triunfo de la revolución (Gilly, 2007: 97-98).

Como podemos inferir, la demanda de tierra no está fuera de la lucha por los bosques, montes y aguas. En los campesinos que habitan el país y viven en el siglo XXI la figura de Zapata y el recuerdo de la Comuna de Morelos les dice que, al menos por un breve periodo, es posible derrotar al Capital. En este sentido, las historias de opresión son, también, el nacimiento del manantial que trae a la superficie las aguas del recuerdo y los ríos de sangre y esperanza desbordados por el sufrimiento de los antepasados caídos. La tierra y las luchas son el universo simbólico de referencia y renovación que reaviva la memoria y anuncia la llegada del tiempo mesiánico (Benjamin, 2006). Es de donde surge la materialización de un futuro y la expresión de los sueños y esperanzas, de lo que falta, de lo posible, de lo ya determinado y todavía no expresado de manera definible (Bloch, 1980: 153-201); es decir, del sentimiento utópico. El recuerdo de la brutal separación entre las comunidades y su principal medio de producción, es decir la tierra, puede ser soslayado como una de las causas originales de la presente crisis ambiental por aquellos que pregonan una

revolución energética o tecnológica, pero no por los vencidos.

Bibliografía

- Alimonda, Héctor (2006), "Una nueva herencia en Cómala. Apuntes sobre la ecología política latinoamericana y la tradición marxista". *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana*. En Alimonda, Héctor (Comp.). CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Buenos Aires. 2006. ISBN: 987-1183-37-2 en <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/grupos/hali/C3HALimonda.pdf>
- Benjamin, Walter (2007), *Primeros trabajos de la crítica de la educación y la cultura "La vida de los estudiantes"* en Benjamin, Walter, Obras Completas Libro II, Vol. I, Abada Editores, Madrid.
- Benjamin, Walter (2006), *Ensayos escogidos*. Ediciones Coyoacán, México.
- Bloch, Ernst (1980), *El principio esperanza*. Aguilar, Madrid.
- Buck-Morss, Susan (1995), *Dialéctica de la mirada. Walter Benjamin y el proyecto de los pasajes*, Editorial La balsa de la Medusa, España
- Castro, Conde Ulises (2009), "Jagüey Zoquiaqui, una experiencia de lucha por la tierra y los recursos naturales

- bajo el neoliberalismo en la ciudad de Puebla". Tesis inédita de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Chesnais, Francois (2009), "Socialismo o barbarie: las nuevas dimensiones de una alternativa" en *Herramienta, revista de debate y crítica marxista*, Herramienta, Núm. 42 Buenos Aires.
- Coronil, Fernando (1997), *The Magical estate. Nature, Money and Modernity in Venezuela*. Chicago, Chicago University Press.
- Echeverría, Bolívar (2005), "El Ángel de la Historia y el Materialismo Histórico" en Bolívar Echeverría (Comp.), *La mirada del Ángel. En torno a las tesis sobre la historia de Walter Benjamin*, Era Editores, México.
- Escudero, José Carlos (1992) "El impacto epidemiológico de la invasión europea de América" en *revista de ecología política* Núm. 2. Año I, Icaria, Barcelona.
- Florescano, Enrique (1995), *Memoria mexicana*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Galeano, Eduardo (2009), *Las venas abiertas de América Latina*, Siglo XXI México.
- Gilly, Adolfo, (2007), *La revolución interrumpida*: Ediciones Era, México.
- Gilly, Adolfo (2006), *Historia a contrapelo una constelación*, Ediciones Era, México.
- Gilly Adolfo y Rhina Roux, (2009), "Capitales, tecnologías y mundos de vida: el despojo de los cuatro elementos" en *Revista Herramienta*, núm., 40, Ediciones Herramienta, Buenos Aires.
- Greenpeace, (2010). "México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación" en (www.greenpeace.org.mx)
- Harvey, David (2004), *El nuevo imperialismo*, Akal, Madrid.
- Leff, Enrique (2008), *Discursos sustentables*, Siglo XXI, México.
- Leff, Enrique (1994), *Ecología y Capital: racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sostenible*, Siglo XXI, México.
- Löwy, Michael (2009), *Herramienta, revista de debate y crítica marxista*. "Ecosocialismo: Hacia una nueva civilización" en *Herramienta*, Núm. 42. Buenos Aires.
- Martínez, Alier Joan (2006), *Economía ecológica y política ambiental*, México, Fondo de Cultura Económica
- Marx, Carlos (2006), *El Capital I. Crítica de la economía política*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Matamoros, Fernando (2009), "Un acercamiento a las estructuraciones simbólicas Historia, memoria y creencia en la resistencia de Chiapas

- (México). Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (Mimeo)
- Matamoros, Fernando (2005), *Memoria y utopía en México imaginarios en la génesis del neozapatismo*. Universidad Veracruzana y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Nadal, Alejandro (2010) "Raíces neoliberales de los cultivos transgénicos" en *La Jornada*, 3 de Marzo.
- Organización de Naciones Unidas (2010^a), "Muere cada segundo un menor de cinco años a causa de la contaminación hídrica" en *La Jornada* 23 de marzo.
- Organización de las Naciones Unidas (2010b), "padecimiento de hambre el más grande en la historia", *Notimex*, 16 de marzo. Consultado en <http://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/508368.padecimiento-de-hambre-el-mas-grande-en-la-hi.html>
- Paz, Octavio (1986), *El laberinto de la soledad*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Ribeiro, Silvia (2010), "Tecnologías para apropiarse del clima" en *América Latina en Movimiento*, No. 454, abril de 2010. Disponible en: <http://alainet.org/publica/454.phtml>
- Shiva, Vandana (2007), *Las guerras del agua*, (2002) Siglo XXI. México.
- Toledo, Víctor Manuel (2009) "Ecología política, sustentabilidad y poder social en Latinoamérica", *Revista América Latina en Movimiento*, año XXXIII, II época, núm. 445, junio 2009, pp. 8-12.
- Toledo, Víctor (1989), *Naturaleza, producción, cultura Ensayos de ecología política* Universidad Veracruzana, México. 1989
- Tudela, Fernando (1992), "El encuentro entre dos mundos: impacto ambiental de la conquista" en *revista de ecología política*, Núm. 2. Año I, Icaria, Barcelona.

MODERNIDAD: FRACTURA DE LA RELACIÓN SOCIEDAD-NATURALEZA

Presenta: Mtra. Daniela Dávila García¹

Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla

danycuata2@hotmail.com

RESUMEN:

Aunque en la actualidad el concepto de modernidad ha sido ampliamente debatido, junto a una de sus principales resultantes, la llamada sociedad industrial, no se puede entender cabalmente la dimensión de la problemática que se pretende abordar sin identificar los principios bajo los cuales pudo expresarse como una realidad concreta, conocida también como sociedad occidental. De hecho, una parte importante de los cuestionamientos en torno a la configuración de una nueva realidad posmoderna, se inscriben en la problematización de sus resultados como modelo civilizatorio; que negando parte de sus principios estructurales dieron lugar a una configuración sustentada en contradicciones que por mucho tiempo pudieron internalizarse bajo la pantalla de una racionalidad instrumental necesaria para el adecuado funcionamiento del modelo. La problematización de la modernidad como fuente principal del origen del problema ambiental, es sin embargo, pertinente, ya que el orden actual se asume como un orden legítimo, independientemente de que se sostenga en profundas contradicciones, las cuales son mistificadas bajo una percepción de la realidad que sacraliza la fe en el progreso, el orden y el consenso social como principios fundamentales.

Estos principios ordenadores del modelo de modernidad aparecen, sin

¹ Profesora de la Licenciatura en Sociología de la BUAP.

embargo, como referentes desiguales para cada formación social, ya que la organización del mundo emerge claramente bajo una división intencionada en países que alcanzaron plenamente la modernidad y países que se siguen debatiendo en alcanzarla, cuando ya nos encontramos de hecho en la transición a otra etapa donde muchos de aquellos principios que le fueron característicos, se están reconfigurando bajo un nuevo contexto globalizador donde se asume que unos producen la modernidad y otros sólo la consumen, en atención a un modelo de distribución desigual, favorable a los primeros.

PALABRAS CLAVE: Modernidad, Sociedad Industrial, Sociología Ambiental.

La naturaleza cambia profundamente siempre que el hombre, por razones históricas simples o complejas, modifica sus equipamientos técnicos, su organización social y su visión del mundo.
Karl A. Wittfogel

La acepción de modernidad no es, como la ideología pretende hacer ver, una unidad inteligible de estudio, de esta manera, el papel del sociólogo consiste en identificar sus características bajo contextos diferentes, sus trayectorias y configuraciones, los agentes sociales intervinientes, los cambios reforzadores y desintegradores de la modernidad. Todo en un marco que permita reconocerla como origen del problema ambiental. No obstante, los alcances de este proyecto civilizatorio lograron lo que a otros les costó una enorme inversión en vidas, tiempo y largas

campañas de conquista. Daniel Bell señala que de acuerdo con Arnold Toynbee,

“Desde la aparición del hombre... ha habido... veintiuna civilizaciones diferentes, una de las cuales es la sociedad occidental, considerada como unidad cultural. Pero la sociedad occidental es sólo una inmensa urdimbre histórica. Dentro de ella han coexistido una amplia variedad de elementos entremezclados, ya sean las diferentes religiones, el surgimiento y decadencia de los imperios políticos o la sucesión de los sistemas socio-económicos.” (Bell, 1976: 11)

En este amplio panorama se inserta no sólo el planteamiento problemático sino su relación con nuestra disciplina, lo que exige una exposición ordenada de las ideas.

1.1 ¿Qué es la modernidad?

Se reconoce como modernidad² a un largo periodo histórico que define una nueva visión del mundo cuyo eje central lo constituyó la sociedad y su

² “La palabra ‘moderno’ en su forma latina ‘modernus’ se utilizó por primera vez en el siglo V a fin de distinguir el presente, que se había vuelto oficialmente cristiano, del pasado romano y pagano. El término ‘moderno’, con un contenido diverso, expresa una y otra vez la conciencia de una época que se relaciona con el pasado, la antigüedad, a fin de considerarse a sí misma como el resultado de una transición de lo antiguo lo nuevo. Algunos escritores limitan este concepto de ‘modernidad’ al Renacimiento, pero esto, históricamente, es demasiado reducido. (...) la gente se consideraba moderna tanto durante el periodo de Carlos el Grande, en el siglo XII., como en Francia a fines del siglo XVII, en la época de la famosa ‘querrela de los antiguos y los modernos’. Es decir, que el término ‘moderno’ apareció y reapareció en Europa exactamente en aquellos periodos en los que se formó la conciencia de una nueva época a través de una relación renovada con los antiguos y, además, siempre que la antigüedad se consideraba como un modelo a recuperar a través de alguna clase de imitación”. (Habermas, 2002: 19-20)

organización, poniendo de por medio la creación de instituciones, las cuales procedieron unificando dos ideas divergentes pero fundamentales para la nueva realidad en construcción: la racionalidad y el individualismo.

Su cobertura abarca los ámbitos más significativos de la vida humana: la economía, la política, la cultura, la religión y, (...) las formas posibles de conocimiento y difusión social del mismo: educación formativa y aprendizajes funcionales específicos. Signada por la racionalidad (Weber), la modernidad (si bien como señala Habermas no puede ser mecánicamente fijada en un sólo momento histórico), se prefigura para nosotros como síntesis precipitada por los acontecimientos de la praxis social, perfilada ya desde el siglo XIII, y manifiesta objetivamente en las postrimerías de siglo XV. Se expresa como totalización en el curso del siglo XVI y XVII, hasta su entronización en el siglo XVIII.³ (Hoyos, 1999: 10)

Esta idea de modernidad es la que se instituyó mediante el triunfo de las

“revoluciones que crearon los estados nacionales, en primer lugar en los Países Bajos e Inglaterra, luego en Francia y los Estados Unidos, más tarde en la América española y portuguesa y finalmente en Europa central y otras partes del mundo.” (Touraine, 2003: 135)

Este proceso con una definición claramente política y social partía del establecimiento de la razón como elemento ordenador del caos heredado del régimen antiguo, transformando el

³ Gadamer, respecto de sus representaciones epistémicas, ubica a la modernidad a través de la manifestación científica: “... la época moderna - no obstante las discutidas derivaciones y fechas - define inequívocamente por el hecho de que en ella aparece un nuevo concepto de ciencia y de método que fuera primeramente desarrollado por Galileo en un ámbito parcial y que obtuviera su primera fundamentación filosófica en Descartes”. (Gadamer, 1981: 11)

mundo antiguo en moderno, alcanzando su punto álgido en el siglo XVIII con la Revolución Francesa, la que difundió la idea del desarrollo, denominándolo progreso, como la idea central ordenadora del nuevo mundo. Desde entonces la idea del desarrollo ha sido mediadora de las diferentes etapas de modernidad. Desglosemos esta idea identificando el ideario que sustentó la construcción de la modernidad.

Ésta, heredera de los principios de la Ilustración, (resumidos en el culto a la razón, la soberanía del sujeto — autónomo, consciente de sí, de la naturaleza y de la historia—, el ideal del progreso, los ideales de igualdad, fraternidad y libertad, la universalización de los derechos, etc.) va a definir un perfil propio en el contexto de la difusión del positivismo y el liberalismo, de la Revolución Francesa y la Revolución Industrial, dando lugar a otra acepción de la propia Modernidad, la que podemos considerar sinónimo de la misma, la Sociedad Industrial. Touraine (2003) se expresa respecto a este período de la siguiente manera:

La idea de progreso se empeñó durante mucho tiempo por mantener el ideal de un orden racional en una sociedad en movimiento: este orden sería instaurado, al final de la evolución, por el triunfo de la razón. Tal fue la idea dominante del período central de la modernidad,

que las más de las veces se denomina sociedad industrial (p. 138).

Pero los antecedentes aportados por el Iluminismo constituyen los cimientos de esta nueva visión del mundo llamada modernidad⁴.

“En sus representaciones políticas y epistemológicas, el proyecto de modernidad finca su normatividad y prescriptivas en la transparencia: la decisión racional en política (Maquiavelo) y la medición astronómica (Copérnico), difuminan la densa bruma del oscurantismo medioeval, transformando el referente básico: comienza el parteaguas de la modernidad a manifestarse en su expresión ideológica fundamental: la razón en el hombre.” (Hoyos, 1999: 11)

El racionalismo consolidado por Descartes y Bacon para la ciencia natural se constituyó en la categoría fundamental del pensamiento iluminista. Estos avances previos de las ciencias naturales, les permitieron comprender la existencia de un nuevo concepto de naturaleza y del universo mismo. Utilizando los conceptos y las técnicas creadas para el estudio de la

⁴ Pues la ilustración implica el arribo del concepto liberador del hombre de una naturaleza extraña y temida, que a través de la razón logra ejercer su dominio técnico sobre el mundo. Es la victoria del hombre sobre la superstición, “ La Ilustración, en el más amplio sentido de pensamiento en continuo progreso, ha perseguido desde siempre el objetivo de liberar a los hombres del miedo y constituirlos en señores. (...) El programa de la Ilustración era el desencantamiento del mundo. Pretendía disolver los mitos y derrocar la imaginación mediante la ciencia.” (Horkheimer, Adorno, 1998: 59)

“El Iluminismo subsume el ansia generada por el desvelamiento (a-letheia) social ante las formas ideológicas del oscurantismo. La razón sustantiva (la unidad teológico - metafísica) cede su espacio de legitimidad al concepto de saber que promueve la transparencia: la razón científica.” (Hoyos, 1999: 12)

naturaleza, emprenden la tarea de crear un mundo nuevo basado en la razón y la verdad, una verdad que no se basa en la revelación, la tradición o la autoridad, sino la sustentada en la observación y en la posibilidad de ser racionalizada. Desde sus inicios, la modernidad introdujo la disociación del universo de las leyes naturales y el mundo del sujeto, esta nace de la ruptura con la visión religiosa del mundo, donde el mundo era obra de Dios, y la naturaleza sagrada por ser parte de esta obra, pero aunque Dios creó la naturaleza, también creó al ser humano y este fue creado a su imagen y semejanza, por lo tanto el ser humano es también sagrado y superior a la naturaleza ya que este es creado y creador.

"La modernidad destruyó directamente este modelo religioso en el momento decisivo en que (...) afirmó el orden científico y el Estado absoluto... (...) En ese mundo moderno secularizado, la sociedad humana ya no se concibe a la imagen de la ciudad de Dios..." (Touraine, 2003: 29)

La instauración de la sociedad moderna afirmó por mucho tiempo la correspondencia entre el individuo y las instituciones al afirmar el valor universal de una concepción racionalista del mundo, y desechar el poder espiritual, instaurando el poder humano. Sociedad e individuo, fueron las piezas fundamentales de la nueva

visión moderna del mundo, la que levantó un orden sustentado en la comunidad de ciudadanos libres y racionales, un orden político donde triunfa la razón y el derecho, que ahora es universal, y lo libera de la ley divina. Pero este proyecto social original de la modernidad

"fue desbordado y luego derribado por la creciente autonomía de la actividad económica, y más precisamente del capitalismo, y quedó reducido a no ser otra cosa que la respuesta ideológica de las clases medias, amenazadas por un lado por el poder y la ganancia de los empresarios y por el otro por la miseria y las reivindicaciones de los trabajadores." (Touraine, 2003: 135)

Aspecto sobre el cual volveremos en el siguiente capítulo, al hablar sobre el modelo de desarrollo económico.

En general, la Ilustración⁵ es caracterizada por la creencia de que la sociedad podía comprender y controlar el universo mediante la razón y la investigación tal como la entienden las ciencias de la naturaleza. Pensaron que tal como se rige el mundo natural, se

⁵ "Los pensadores de la Ilustración con la mentalidad de un Condorcet aún tenían la extravagante expectativa de que las artes y las ciencias no sólo promoverían el control de las fuerzas naturales, sino también la comprensión del mundo y del yo, el progreso moral, la justicia de las instituciones e incluso la felicidad de los seres humanos. El siglo XX ha demolido este optimismo. La diferenciación de la ciencia la moralidad y el arte ha llegado a significar la autonomía de los segmentos tratados por el especialista y su separación de la hermenéutica de la comunicación cotidiana. Esta división es el problema que ha dado origen a los esfuerzos para «negar» la cultura de los expertos." (Habermas, 2002: 28)

puede regir el mundo social, por lo tanto, bastaría descubrir sus propias leyes, para poder dominarlo. Este ideario será trasladado casi íntegramente a la modernidad, cuyo modelo de sociedad, aunque manipulado por la clase emergente y posteriormente dominante –la burguesía- permitió a Occidente varios siglos de desarrollo y se instauró como modelo hegemónico mundial. El mito⁶ fundador de una sociedad racional y su correspondencia entre el individuo y el sujeto mediado por instituciones en un marco de derecho universal, fue la pantalla ideológica que le permitió su difusión a todas las sociedades, pero también fue el vehículo para la instauración de la economía capitalista. En este período histórico, en el que la percepción de la realidad se sustenta en un soporte racional, es cuando la ciencia asume el carácter «legaliforme» y positivista que va a dominar el desarrollo del conocimiento hasta principios del siglo XX. En el marco de esta percepción se acuñaron dos

⁶ "El mito constituye un primer intento del hombre por reconciliarse con la naturaleza, pero es una reconciliación aleatoria, irracional, algo que ocurre o no de forma imprevisible, por lo tanto el temor ante la fuerza extraña sigue siendo la regla. La ilustración, en cambio, es en primer lugar desmitificación y liberación de la pesadilla mítica como fuerza extraña a través de la ciencia verdadera. Los dioses pasan a ser vistos como productos febriles de la imaginación temerosa de los hombres, es decir como una proyección enajenada del mismo espíritu humano, y por lo tanto manejable." (Galafassi, 2004)

principios, que durante más de cien años encuadraron la «tradición» científica positivista, los que debemos considerar dentro del esquema de referentes a problematizar en el desglose de esta investigación: a) *La comprensión del mundo se sostiene en el conocimiento de sus leyes⁷, por lo tanto, la naturaleza puede ser dominada y puesta al servicio de la humanidad;* b) *El divorcio de lo social y lo natural, o bien el sometimiento del conocimiento de lo social al esquema de cientificidad de lo natural.* Estos dos principios van a tener un peso significativo en la configuración del problema ambiental y su tratamiento desde la ciencia social.

Aunque en la actualidad ningún estudioso de la ciencia podría seguir sustentando los principios señalados, los mismos son aludidos con otra intencionalidad, la de dar cabida al surgimiento de una concepción que sólo recientemente ha sido ampliamente problematizada, la de la idea de la «*naturaleza como fuente inagotable de recursos*». Ni Marx, considerado por muchos intelectuales como el

"principal creador del pensamiento moderno, cuando descubrió, detrás de la mercancía y el orden aparente de las cosas, el orden real de la dominación social" (Touraine, 2003: p.139)

⁷ Este es el llamado carácter legaliforme.

se aperció de la posibilidad de agotamiento de la naturaleza. La puesta en evidencia de los límites de la naturaleza trastocó uno de los conceptos fundamentales de la modernidad, el que la naturaleza está para ser dominada y explotada por la humanidad, y se sumó a un prontuario de transformaciones que terminaron por reconfigurar el mundo.

1.2 *Naturaleza y Sociedad*

La apropiación histórica de la naturaleza por el hombre siempre fue vista como un signo de civilización, sin embargo, la presencia del hombre en la tierra como amo de la naturaleza, constituye uno de los dogmas de mayor tradición en la historia del pensamiento occidental moderno, que aún se resiste a sucumbir.

Tal dominio de la naturaleza no sólo ha aparecido como una capacidad excepcional de la especie humana para transformar los recursos naturales e incluso para controlar una serie de fenómenos naturales por medio de sus creaciones científicas y tecnológicas; a su vez ha permitido ocultar las relaciones de explotación del hombre por el hombre que han permitido la apropiación de la naturaleza y su transformación en riqueza social. (Montes, Leff, 1986: 27)

Esta percepción no es, sin embargo, privativa de la ideología del progreso técnico, ya que aparece en la tradición marxista como uno de los principios, fundamentales para la transición de las fuerzas productivas capitalistas a otro estadio de desarrollo, pues el proceso

productivo es concebido bajo una doble percepción: como fenómeno natural y como fenómeno económico.

El trabajo es, en primer lugar, un proceso entre el hombre y la naturaleza, un proceso en que el hombre media, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. El hombre se enfrenta a la materia natural misma como un poder natural. Pone en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su corporeidad, brazos y piernas, cabeza y manos, a fin de apoderarse de los materiales de la naturaleza bajo una forma útil para su propia vida. Al operar por medio de ese movimiento sobre la naturaleza exterior a él y transformarla, transforma a la vez su propia naturaleza. Desarrolla las potencias que dormitaban en ella y sujeta a su señorío el juego de fuerzas de la misma. (Marx, 1975: 215-217)

La naturaleza se presenta así como un recurso renovable por sí mismo, el cual se pone a disposición de la humanidad para su usufructo ilimitado. No obstante que en la actualidad el contacto directo con la naturaleza se encuentra mediado por la expansión de las fuerzas productivas, la industrialización sigue alimentándose de materias primas, por más sofisticadas que estas se encuentren. Los productos sintéticos o artificiales, podrían ser denominados no naturales, pero en realidad son productos cuyo origen es en última instancia producto de la naturaleza. Lo mismo se puede decir del nylon o el plástico, son productos artificiales en una medida muy restringida ya que ambos se presentan como síntesis de un producto natural, el petróleo.

La división entre la naturaleza y la sociedad, viene a ser en realidad una

falla conceptual, la separación de un mundo natural por un lado y por el otro uno social, deviene de una percepción errónea, la misma que separó lo objetivo de lo subjetivo. Esta separación es ficticia ya que como señala Engels (1961)

“El hecho de que nuestro pensamiento subjetivo y el mundo objetivo se rigen por las mismas leyes, razón por la cual no pueden llegar, en última instancia, a resultados contradictorios entre sí, sino que estos resultados tienen que ser coincidentes, domina en absoluto todo nuestro pensar teórico.” (pp. 227-228)

Estas leyes concluye Engels devienen de la dialéctica, la que concibe:

como la ciencia de las leyes más generales de todo movimiento. Esto significa que sus leyes deben regir tanto para el movimiento en la naturaleza y en la historia humana como para el que se da en el campo del pensamiento. (228) Hasta ahora, tanto las ciencias naturales como la filosofía han desdeñado completamente la influencia que la actividad del hombre ejerce sobre su pensamiento y conocen solamente, de una parte, la naturaleza y de la otra el pensamiento. Pero el fundamento más esencial y más próximo del pensamiento humano es, precisamente, la *transformación de la naturaleza por el hombre*, y no la naturaleza por sí sola, la naturaleza en cuanto tal, y la inteligencia humana ha ido creciendo en la misma proporción en que el hombre iba aprendiendo a transformar la naturaleza. (196)

Sin embargo, el hecho de que Engels reconozca esta unidad y contraposición dialéctica entre la naturaleza y lo humano o social, no lo exonera de seguir creyendo que el hombre deba transformarla como algo que le corresponde en exclusividad. Lo que refrenda comentando los alcances de

esta acción humana sobre la naturaleza en los siguientes términos:

Muy poco, poquísimos, es lo que hoy queda en pie de la «naturaleza» de Alemania en los tiempos de la inmigración de los germanos. Todo en ella ha cambiado hasta lo indecible, la superficie del suelo, el clima, la vegetación, la fauna y los hombres mismos, y todos estos cambios se han producido por obra de la actividad humana, siendo en cambio, incalculablemente pequeños, insignificantes, los que durante estos siglos se han manifestado en la naturaleza de Alemania sin la intervención del hombre. (Engels, 1961: 196)

La acción humana sobre la naturaleza siempre tuvo una connotación positiva, se trataba del progreso, del avance de la humanidad, del triunfo de la racionalidad humana sobre todo lo externo a la misma. Esta capacidad terminaría liberando a toda la humanidad de la escasez, lograría imponer su voluntad a las fuerzas ciegas de la naturaleza y con ello se coronaría el humano como el punto más alto de la evolución⁸.

La naturaleza es el refugio que el hombre encuentra y transforma para guarecerse de ella misma. La naturaleza le brinda los elementos que permiten al hombre mayor libertad frente a las fuerzas naturales que hasta el momento no era capaz de controlar. Pero esta transformación de la naturaleza que no

⁸ En eso devino la razón en la modernidad, como ratio instrumental, subjetiva. Al respecto, Horkheimer denunció la conceptualización weberiana de objetividad y libre valoración en la acción racional orientada a fines: "En última instancia la razón subjetiva resulta ser la capacidad de calcular probabilidades y de adecuar así los medios correctos a un fin dado". (Horkheimer, 2007: 17)

tiene límites, se vuelve contra sí misma y contra el hombre, pasando de una primera imagen confortable a una segunda aterradora, todo inscrito en un mismo proceso autoalimentado y construido sobre el mismo fundamento ontológico: la mediatización del mundo a través de una razón que lo instrumentaliza para la dominación constante del hombre sobre la naturaleza. Y este dominio absoluto es el límite de la razón ilustrada que lleva indefectiblemente a la catástrofe, en donde la razón se niega a sí misma y se hace instrumento de su propio proceder.

Beck (1998) plantea la necesaria llegada al final de la contraposición entre naturaleza y sociedad, señalando:

"La naturaleza ya no puede ser pensada *sin* la sociedad y la sociedad ya no puede ser pensada *sin* la naturaleza. Las teorías sociales del siglo XIX (y también su modificación en el siglo XX) pensaron la naturaleza esencialmente como algo dado, asignado, a someter; por tanto, como algo contrapuesto, extraño, como *no* sociedad." (89)

Es que el sujeto que mediatiza todo convirtiéndolo en instrumento, termina siendo también un medio de esta razón pragmática. Así, el hombre concreto, pasa a ser parte también de esta naturaleza mediatizada, lo que conduce a que el mismo termina siendo devorado por los mecanismos puestos en marcha. Es que

"La historia de los esfuerzos del hombre destinados a subyugar la naturaleza es también la

historia del sojuzgamiento del hombre por el hombre." (Horkheimer, 2007:106).

Las evidencias destructivas, del avance hacia la superindustrialización, de las bases ecológicas del mundo, constituyen el desafío real del presente y el futuro de la humanidad.

"Los problemas del medio ambiente *no* son problemas del entorno, sino (en su génesis y en sus consecuencias) problemas *sociales*, problemas del ser humano, de su historia, de sus condiciones de vida, de su referencia al mundo y a la realidad...". (Beck, 1998: 90)

El contexto actual, configurado desde el último tercio del siglo pasado, ha dado pauta a un conjunto de transformaciones de alcance mundial que exigen un reposicionamiento ante la realidad. Actualmente la percepción de la naturaleza exige asumir que esta no está ni dada ni asignada, que la naturaleza es sociedad y que la sociedad es también naturaleza, que se acabó la pretensión aceptada socialmente durante siglos, del dominio del hombre sobre la naturaleza.

La contraposición de naturaleza y sociedad es una construcción del siglo XIX que servía al doble fin de dominar e ignorar la naturaleza. La naturaleza *está* sometida y agotada a finales del siglo XX, y de este modo ha pasado de ser un fenómeno exterior a ser un fenómeno *interior*, ha pasado de ser un fenómeno dado a ser un fenómeno producido. Como consecuencia de su transformación técnico-industrial y de su comercialización mundial, la naturaleza ha quedado incluida en el sistema industrial. (Beck, 1998: 13)

Siguiendo la idea de Beck podemos afirmar que esta nueva realidad de la naturaleza modifica la configuración de las relaciones que tradicionalmente mantuvo con la sociedad, ya que estamos hablando de una naturaleza diferente, interiorizada en el sistema industrial de manera que aparece como una naturaleza alternativa que se sujeta las reglas de la una sociedad mundial superindustrializada, la que a la vez se encuentra en relación con otros subsistemas propios de este estilo civilizatorio, sistema de mercados, sistemas de consumo diferenciado y en general formas nuevas de vida social, o dicho de manera sociológica, de nuevas relaciones sociales. De esta manera, la vieja contradicción de sometimiento de la naturaleza a la sociedad se ve reformulada en un formato de naturaleza socializada, interiorizada e integrada al conjunto de sistemas configurados en una nueva realidad, o un nuevo ordenamiento de la sociedad industrial. Lo que en términos de ambiente significa un nuevo peligro que potencializa los ya existentes por el deterioro acumulado en décadas, pues al socializarse la naturaleza se socializan sus padecimientos, pasando de ser una amenaza externa a ser una amenaza interna que se desplaza mediante sus propios recursos (aire, lluvia, viento, corrientes marinas, y

transferencias ecológicas) rompiendo todas la barreras, los muros y las alambradas que suponían el freno a los peligros.

Así,

“en el umbral del siglo XXI, el proceso de modernización desencadenado no sólo ha sobrepasado la suposición de una naturaleza contrapuesta a la sociedad, sino que también ha desmoronado el sistema intrasocial de coordenadas propio de la sociedad industrial”. (Beck, 1998: 95)

La reconfiguración de la realidad nos posiciona claramente ante la necesidad de construir una nueva relación naturaleza-sociedad, alternativa a las tendencias de internalización al nuevo desarrollo del sistema industrial, y que además se constituya en una relación dinámica que permita subsanar el deterioro ambiental entendido como deterioro de la propia realidad y frenar el acelerado acercamiento al límite que no es otro que la propia extinción de nuestra civilización.

La complejidad alcanzada por el deterioro ambiental ya no se limita a su propagación de contaminante de los medios de vida de ciertas regiones del mundo, involucra ahora a toda biosfera, se ha convertido en un deterioro globalizado producido por toda la humanidad ya que existen daños ecológicos derivados del mundo altamente desarrollado, es decir del avance técnico-industrial como el

deterioro de la capa de ozono y el efecto invernadero, pero también existen los daños ecológicos derivados de la pobreza donde se manifiestan las contradicciones que el primer mundo delega al mundo subdesarrollado, el cual utiliza como basurero industrial; sin dejar de lado los daños medioambientales derivados de la forma de vida de los pobres. U. Beck (1998b) señala un comentario de Michael Zürn al respecto:

...mientras que muchas de las amenazas ecológicas condicionadas por la riqueza resultan de la exteriorización de los costes de producción, en el caso de los daños ecológicos condicionados por la pobreza se trata de autodaños de los pobres que tienen efectos secundarios también para los ricos. En otras palabras, que los daños medioambientales condicionados por la riqueza se reparten equitativamente por todo el planeta, mientras que los daños medioambientales condicionados por la pobreza se dan preferentemente en un lugar determinado y se internacionalizan sólo en forma de efectos secundarios que aparecen a medio plazo. Zürn (1995, citado por Beck, 1998b: 68)

Todo esto sin empezar a hablar de los peligros latentes de la existencia del armamento nuclear heredado de la Guerra Fría, el cual no sólo es peligroso como tal, sino por la posibilidad de caer en posesión de grupos extremistas.

1.3 Acercándose a los límites

El hombre moderno, en demasiadas ocasiones, parece olvidar que la energía que lo sostiene y alimenta, el aire que respira y el agua que bebe procede de la naturaleza. Todo sistema

necesita energía para su funcionamiento, el humano también. Los flujos de materia, energía e información conectan los diferentes elementos que componen los sistemas, de tal manera que se conforma un todo interdependiente. El subsistema social es parte del sistema total que supone el planeta Tierra, cuya principal fuente de energía es el Sol. A través de la fotosíntesis que desarrollan las plantas, y otros medios de absorción, la energía solar es introducida dentro de nuestro ecosistema⁹.

Los seres humanos tienen acceso a esta energía acumulada por las plantas, bien ingiriéndolas directamente, bien a través de otros animales que previamente han consumido esas plantas, o bien utilizando la energía solar fosilizada hace muchos millones de años en forma de combustibles o productos industrializados. La sociedad no solamente vive de esa naturaleza, sino que es parte de la misma, viéndose condicionada e influida de igual modo que los seres humanos influimos y afectamos al resto de los elementos del ecosistema. El futuro de la sociedad humana depende, así, del futuro de la naturaleza. O dicho de otra manera, no hay futuro si no hay un nuevo planteamiento que redirija

⁹ El *ecosistema* se ha convertido en el principio organizador de la ecología moderna.

las tendencias relacionales entre naturaleza y sociedad.

Sin embargo, y a pesar del reconocimiento de esta interdependencia, la sociedad moderna continúa destruyendo las bases mismas del sistema sobre el que se sustenta, o en el cual se encuentra integrada. Este proceso, acelerado desde la Segunda Guerra Mundial y con la expansión de la sociedad de consumo¹⁰, ha producido una dramática reconfiguración de la relación entre sociedad y naturaleza, que rebaza los ámbitos tradicionales de extracción de sus productos para usufructo humano. Dos fenómenos paralelos y, en primera instancia, contradictorios, han venido a situar esta relación en el centro del debate. Por un lado, el progreso tecnológico que nos ha fortalecido la creencia en la posibilidad de poder dominar las dinámicas naturales. Por el otro, la manifestación de la crisis ambiental, que nos recuerda lo ilusorio del pensamiento humano de pretender ejercer su control sobre la naturaleza. La conjunción de ambos fenómenos nos lleva a considerar como inevitable la reformulación de la relación entre naturaleza y sociedad, apreciando sus

¹⁰ Desatada gracias a la expansión de las fuerzas productivas, experimentada a principios del siglo XX, el Taylorismo y el Fordismo, básicamente; posteriormente fortalecidas con la implantación del Keynesianismo.

influencias mutuas, que definen lo que se ha venido a denominar *coevolución*.

El concepto de co-evolución deconstruye una visión histórica que presupone dos evoluciones distintas: una, la evolución natural dominada por las leyes descubiertas por Darwin y Mendel y, otra, la evolución cultural dominada por el desarrollo tecnocientífico. El concepto de co-evolución hace referencia a las continuas interacciones e impactos entre lo natural y lo social, pero continúa reproduciendo la separación entre naturaleza y sociedad, distinción que el propio desarrollo de las disciplinas ecológicas¹¹ está obligando a desechar.

Desde una perspectiva coevolucionista, la crisis medioambiental es considerada una crisis de la organización social y de la cultura en el seno de la Modernidad. La crisis no es solamente el efecto de la creciente degradación del medioambiente, que se hace patente a finales del siglo XX, sino, también una crisis de la cultura moderna y de los sistemas de bienestar occidentales. Los problemas medioambientales ponen de manifiesto la falacia de las creencias básicas de la modernidad. Se cuestiona la creencia en el progreso continuo basado en un cada vez mayor control de la naturaleza. (...) Asimismo, se cuestiona la efectividad de la racionalidad occidental, ajena a una visión holística de los problemas medioambientales. En definitiva, se cuestionan los pilares de la modernidad. Norgaard (1994, citado por Oltra 2006: 37)

¹¹ La ecologización de las ciencias sociales es uno de los hechos más sobresalientes de esta área de conocimiento científico. Coincide con la ecologización del discurso político y también con un proceso de construcción social nueva del medio ambiente. La Geografía, que se había distinguido por analizar relación entre sociedad, grupos humanos y su entorno físico; a partir de esta crisis, se transforma para asumir al medio ambiente como el eje central de sus análisis.

La admisión de los conceptos de ecosistema y biosfera nos obligan a reinstaurar en el pensamiento occidental un modelo orgánico de relación entre sociedad y naturaleza ya que es imposible considerar lo social como una entidad distinta de lo natural. Lo que llamamos *social*, las sociedades humanas y sus productos, deben, desde esta posición, ser consideradas partes o, en su conjunto, un subsistema de otro mayor que sería el ecosistema del planeta Tierra. Desde este punto de vista, habría que rechazar un uso global del término naturaleza como una entidad totalmente distinta de lo social y capaz de agrupar, en un subsistema diferenciado y autónomo de lo social, todos los elementos de origen no antrópico.

En parte, la actual situación ambiental deriva de esta artificial separación entre naturaleza y sociedad, que justifica, en última instancia, los procesos de dominación y explotación, que a su vez generan los actuales problemas ambientales. Conuerdo con Ramón Folch cuando afirma con claridad que *no hay crisis alguna en el funcionamiento de los sistemas naturales* (Folch, 1998: 40), o lo que es lo mismo, que la crisis actual no tiene raíces ecológicas. Las causas de la misma se sitúan en la intervención antrópica sobre los sistemas y ciclos

ecológicos y, por lo tanto, tiene un origen social. De ahí que parezca más correcto denominarla *crisis socioambiental*, enfatizando de esta forma su génesis socio-cultural.

Podemos definir las crisis como procesos de intensa actividad en el sistema social, bajo los cuales se modifican los objetivos originales, las acciones y se cuestionan los fines.

"La crisis medioambiental es, por tanto, un periodo de turbulencia social que afecta al ecosistema, elemento marco del sistema social, y que es fruto de la degradación de los distintos elementos del mismo, ya sea en forma de contaminación del suelo, del agua o del aire, pérdida de biodiversidad, catástrofes radioactivas o cambio climático." (Oltra, 2006: 32)

Pero hablar de sistema social es hablar en un sentido muy amplio, y si este sistema entra en crisis, entran en crisis todos los subsistemas que lo componen, lo económico, lo político y lo cultural en general. Si el sistema falla, fallan los subsistemas, en este caso en relación con el ecosistema. De acuerdo con este planteamiento Oltra (2006) señala que:

La crisis medioambiental es, por tanto, la expresión de una crisis social más amplia de la sociedad moderna que afecta a todos los órdenes de la sociedad y que implica una crisis del sistema, es decir, de creciente alteración y destrucción del ecosistema y una crisis de identidad, en tanto que la relación de la sociedad con el ambiente se considera problemática e insostenible por los distintos actores sociales, y en especial por determinadas elites (intelectuales, políticos y movimientos sociales). (p. 33)

Pero al considerar la crisis mediambiental como una crisis social, estaríamos refiriendo no únicamente la alteración del sistema ecológico, sino un cuestionamiento global del proyecto social civilizatorio de la modernidad industrial, lo que implica problematizar todos sus principios, en otras palabras, este estadio de crisis nos remite a una necesaria autoconfrontación de la sociedad.

“Desde esta perspectiva, la crisis medioambiental no es reducible a la existencia de riesgos y problemas ecológicos que ponen en peligro el futuro del planeta, sino que responde a una crisis de las instituciones en las que se ha fundamentado la modernidad.” (Oltra, 2006: 35)

Sin embargo, la crisis medioambiental es una realidad, los problemas ecológicos no son entelequias, existen y son globales, es decir, tienen un impacto objetivo sobre la vida en todas sus expresiones. La comprensión de esta realidad presenta diversos puntos de vista que van desde el extremo totalmente pesimista, hasta una posición contraria más optimista y datan desde principios de la década de los setenta. Asumir una posición objetiva ante datos tan alarmantes es difícil, y en este caso la tendencia es que ninguna exageración es mucha ante la complejidad del problema. Leonardo Boff (2005) señala que

“Estimaciones optimistas establecen la fecha límite del año 2030-2034. A partir de ahí, si no se toman medidas urgentes y eficaces, la sostenibilidad de sistema-tierra, ya no estará garantizada.”

Considera que en el problema ambiental existen tres aspectos relevantes que hay que resaltar, a los que denomina nudos que deben ser desatados: el nudo del agotamiento de los recursos, el de la sostenibilidad de la Tierra y el de la injusticia social mundial. Considerando el impacto de los datos que Boff maneja, me permito citarlo en extenso:

1. El nudo de la extinción de los recursos naturales.

Cada día desaparecen para siempre 10 especies de seres vivos. Desde la época de la desaparición de los dinosaurios, 65 millones de años atrás, nunca se ha visto un exterminio tan rápido. Con esos seres vivos desaparece para siempre una biblioteca de conocimientos que la naturaleza sabiamente había acumulado.

A partir de 1972 la desertificación en el mundo creció igual al tamaño de todas las tierras cultivadas de China y de Nigeria juntas. Se perdieron cerca de 480 millones de toneladas de suelo fértil, una superficie equivalente a las tierras cultivables de India y Francia juntas. El 65% de las tierras que un día fueron cultivables, hoy ya no lo son. La mitad de las selvas existentes en el mundo en 1950 han sido tumbadas. Sólo en los últimos 30 años han sido derribados 600 mil km² de selva amazónica brasileña, el equivalente a la Alemania unida, o a dos veces el Zaire.

Las inmensas reservas naturales de agua, formadas a lo largo de millones y millones de años, en este siglo pasado han sido sistemáticamente bombeados y están próximos a agotarse. El agua potable ya es uno de los recursos naturales más escasos, pues solamente el 0.7% de toda el agua dulce es accesible al uso humano. Va a haber guerras por las fuentes de agua potable.

Tras este proceso de pillaje, se oculta una imagen reduccionista de la Tierra. Es vista sólo como un almacén muerto de recursos a explotar. No es respetada en su alteridad y autonomía ni se le reconoce ninguna sacralidad. Mucho menos todavía es amada como un superorganismo vivo,

la Gran Madre de los antiguos, la Pacha Mama de nuestros indígenas y la Gaia de los cosmólogos.

2. El nudo de la sostenibilidad de la Tierra.

¿Cuánta agresión aguanta la Tierra sin desestructurarse? Las 60 mil armas nucleares construidas, si explotaran podrían causar un invierno nuclear. Las finas partículas del humo de los grandes incendios por ellas producidos, junto con los elementos radioactivos inyectados en la atmósfera, oscurecerían y enfriarían la Tierra de forma más intensa que en las eras glaciales del pleistoceno. Habría un colapso de la humanidad y de todo el sistema de vida, consecuencias perversas siempre descuidadas por las potencias militaristas.

Otra amenaza importante es representada por el calentamiento creciente de la Tierra. Es el así llamado efecto invernadero. La quema de petróleo, de carbón y de las selvas, libera el dióxido de carbono que calienta la atmósfera. En el último siglo la temperatura de la tierra ha aumentado entre 0.3 y 0.6° C. Para los próximos 100 años se calcula un aumento de entre 1.5° a 5.5° C. Tales cambios provocarán desastres descomunales, como sequías y deshielo de los casquetes polares. Las inundaciones de las costas marítimas, donde vive el 60% de la población mundial, causarían millones de víctimas.

¿Qué capacidad tiene la tierra frente a tantas agresiones producidas primordialmente por el modo de producción capitalista? Se teme que el efecto acumulativo de las agresiones llegue a un punto crítico tal que quiebre el equilibrio físico-químico-biológico de la Tierra.

3. El nudo de la injusticia social mundial.

Pasemos a la ecología social: ¿Cuánta injusticia y violencia aguanta el espíritu humano? Es injusto y sin piedad que, en el actual orden del capital mundializado, el 20% de la humanidad detente el 83% de los medios de vida (en 1970 era el 70%) y el 20% más pobre tiene que contentarse con sólo 1.4% (en 1960 era 2.3%) de los recursos. Este cataclismo social no es inocente ni natural. Es resultado directo de un tipo de desarrollo que no mide las consecuencias sobre la naturaleza y sobre las relaciones sociales. Por eso constituye una trampa del sistema capitalista el llamado «desarrollo sostenible», que evidencia una contradicción en su mismo nombre.

La categoría «desarrollo» está tomada del área de la economía capitalista. El desarrollo capitalista (deberíamos decir el crecimiento) es profundamente desigual: crea acumulación apropiada por unos pocos a costa de la explotación y del perjuicio de las grandes mayorías. Ese crecimiento pretende ser lineal y siempre creciente.

La categoría «sostenibilidad» proviene de otro ámbito: de la biología y la ecología. Significa capacidad que un ecosistema tiene de incluir a todos, de mantener un equilibrio dinámico que permita la subsistencia de la mayor biodiversidad posible, sin explotar ni excluir.

Como se ve, sostenibilidad y desarrollo capitalista se niegan mutuamente; no combinan los intereses de la producción humana con los intereses de la conservación ecológica; al contrario, se niegan y destruyen. Lo que se necesita es una sociedad sostenible que se dé a sí un desarrollo que satisfaga las necesidades de todos, y del entorno biótico. Que el planeta sea sostenible y pueda mantener su equilibrio dinámico, rehacer sus pérdidas y mantenerse abierto a ulteriores formas de desarrollo. (Boff, 2005)

Es Boff catastrofista o realista, finalmente esto no es relevante, lo importante es que ahora la percepción de los límites de la naturaleza es parte de los muchos indicadores que confluyen para definir la etapa que estamos viviendo y que da pauta a la reflexión sociológica sobre el ambiente. Todas las ciencias sociales confluyen para decirnos algo en común, vivimos una etapa crucial de transición histórica, que debemos estudiar profundamente en su amplia y compleja problemática, uno de cuyos aspectos se traduce en una dramática realidad, la intervención humana ha puesto en evidencia los límites de la naturaleza y la capacidad de autoexterminio que hemos alcanzado.

Revisemos ahora la conexión conceptual que se puede establecer entre el surgimiento de la modernidad, la sociología, y el medioambiente como objeto de estudio.

1.4 Bases sociológicas del estudio de la naturaleza

Por mucho tiempo el medio ambiente fue dejado de lado como variable relevante en el análisis de la conducta y organización económica, social y política, hasta el punto de que un rápido examen de prácticamente cualquiera de los más importantes textos sociológicos de los años cincuenta, daría la sensación de que algo como el entorno físico ni tan sólo existía, parecía como si la vida social se desarrollara en el vacío sin referente espacial o ambiental alguno. Esto no debe extrañarnos, ya que desde la Antigüedad aparece la naturaleza como una entidad a dominar por el hombre y ahí termina la discusión. Ahora bien, el problema ambiental se constituye como objeto de estudio para la ciencia social apenas a principios de la década de los setenta del siglo XX, y la sociología no es la primera disciplina en asumir esta problemática como parte importante a tratar.

La sociología es una ciencia que nace con la llamada Modernidad, de manera más específica, nace a partir de la estructuración de la Sociedad Industrial. Dos corrientes de pensamiento, aunque no las únicas, confluyeron en la fundación de la sociología: la fe en el progreso humano y el positivismo. De tal manera es así

que, en la primera fase de su desarrollo, que culmina con la obra de Auguste Comte, la sociología aparece como disciplina a la vez progresista y positivista. Desde este punto, la sociología desarrolla un enfoque antropocéntrico, donde el ser humano se constituye como el centro de la naturaleza, ignorando la existencia de una relación entre sociedad y medio ambiente. Así, el medio físico fue tradicionalmente ignorado por la sociología, ya que por cuestión de método, -heredado de Durkheim- los hechos sociales sólo son explicados por otros hechos sociales, ignorando la intervención de variables no sociales en el curso de la acción social.

Dos encuentros en torno a la problemática medioambiental van a ser determinantes en la concurrencia de la sociología en el trato de problemas ecológicos. En 1970 se lleva a cabo en los EE.UU. un encuentro que fue denominado «El día de la Tierra», este evento da pauta al nacimiento de un movimiento social cuyo objeto contestatario fue la defensa del medioambiente, el que se manifestaba ya en proceso hacia una crisis en escala. Dos años más tarde, se celebra en Estocolmo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo, y coincide con la publicación del informe *“Los Límites*

del crecimiento" (1972). Este documento, ahora un clásico, va a ser el detonador de numerosos trabajos importantes sobre el medioambiente. Realizado a petición del Club de Roma, por investigadores del *Massachusetts Institute of Technology* bajo la dirección del profesor Dennis L. Meadows, se trató de un estudio sobre las tendencias y los problemas económicos que amenazaban a la sociedad global. En resumen se planteaba el siguiente cuestionamiento:

Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial.

(D.L. Meadows, et. al.)

La coincidencia de estos eventos va a dar lugar al inicio de las políticas medioambientales, que significaron la concurrencia de los estados nacionales en la atención a los problemas del ambiente, a partir de este evento, los encuentros internacionales sobre el ambiente fueron multiplicándose.

La intervención sociológica en los problemas del ambiente se ha configurado como un proceso de profundas reflexiones y transformaciones paradigmáticas, ya que el interés y creciente preocupación de la sociología de principios de los

años setenta, se da a partir de perspectivas teóricas tradicionales, es decir, la sociología al no contar con herramientas teóricas para comprender la relación entre la naturaleza y la sociedad echó mano de las existentes. En un primer momento, ésta nueva rama de interés sociológico fue conocida como Sociología de las cuestiones medioambientales, la cual se ocupó de analizar el movimiento ecologista, el problema medioambiental, la gestión de recursos, etc., pero utilizando las herramientas conceptuales de la sociología tradicional, es decir, sin asumir un cambio paradigmático que diera lugar a otra visión sociológica del problema.

Dunlap y Catton (1978, citado por Oltra, 2006) son de los primeros autores en problematizar este asunto, hablando de la necesidad de producir una nueva visión sociológica en torno al medioambiente, ya que

"consideran que la sociología ha estado tradicionalmente dominada por un modelo que denominan Paradigma del Exencionalismo Humano, según el cual la herencia cultural hace a los humanos muy distintos a las otras especies, de modo que los factores sociales y culturales son los principales determinantes de los asuntos humanos" (p. 39).

Así mismo, estos autores

"consideran que las perspectivas teóricas clásicas de la sociología, sea el marxismo, el funcionalismo o la etnometodología, comparten todas ellas, una misma concepción

antropocentrista del ser humano y su relación con la naturaleza" (p. 41)

Esto las limita para abordar pertinentemente el problema medioambiental, pues desde esa perspectiva, la naturaleza aparece subordinada a la voluntad humana.

La evolución de la sociología de las cuestiones ambientales a una sociología del medio ambiente va ser mediada por un cambio de paradigma, la aceptación del Nuevo Paradigma Ecológico que reconoce que los hechos sociales pueden ser explicados a partir de variables medioambientales y supone aceptar que los humanos son también otra especie, parte del ecosistema. Así, los hechos sociales son producto de interacciones no exclusivamente entre los miembros de la sociedad, sino también en relación con la naturaleza. Es decir, se constata una interdependencia de la sociedad y su ecosistema. El cambio de paradigma en la sociología, supone una ruptura con el antropocentrismo, frente a esta visión que sitúa al hombre en el centro de la naturaleza, se levanta una visión Ecocéntrica, donde el humano es parte, como todas las otras especies vivas, del ecosistema.

La emergencia de una sociología del ambiente, y su condición paradigmática, y el hecho de no contar con un corpus teórico para el

tratamiento de los problemas ambientales de manera específica, no significa que quede invalidada la sociología tradicional para explicar algunas vertientes del complejo problema del medioambiente. Sin tratar el problema como tal, ya que éste aún no existía, o al menos no aparecía como una construcción social. En la sociología tradicional, encontramos en muchos textos, referencias a la naturaleza y su relación con la vida humana, pero desde una perspectiva estrictamente social.

El problema para las ciencias sociales en su relación con la naturaleza, se sesgó desde el momento en que se impuso un método propio de la ciencia natural al tratamiento de lo social, el llamado Método Hipotético Deductivo, mejor difundido como Método Científico, esta imposición resultó una camisa de fuerza al desarrollo del conocimiento de lo social, pues dio pauta a un periodo que podríamos llamar de imperio de la objetividad, donde todo lo que oliera a subjetividad era de inmediato descalificado. De esta manera, la respuesta desde las CC.SS., fue también radical, pues los intentos de vincular la sociedad con cuestiones referidas a la naturaleza, también fueron duramente criticados. El ejemplo de los trabajos de Malthus, que elaboró una idea en torno a los límites

externos como peligro demográfico, y que pudo ser un pionero de la sociología ambiental, fue proscrito dado que las sociedades con mayor crecimiento poblacional eran las de países más pobres. Los trabajos de Malthus y Spencer influidos por las teorías darwinistas, fueron estigmatizados como Darwinismo Social, pues planteaban el desarrollo social en vinculación con una idea de selección natural, por ejemplo en la existencia de clases sociales, donde los más aptos obviamente pertenecían a las clases altas.

También se han destacado trabajos de línea marxista en torno a relaciones de lo social y lo natural, como los trabajos de F. Engels, sobre la Dialéctica de la Naturaleza. En un desarrollo ulterior la línea marxista sobre el medioambiente ha puesto énfasis en el análisis de las contradicciones entre crecimiento económico y degradación ecológica.

En síntesis, la atención que el medioambiente reclama a la sociología va a ser el promotor de una sociología del ambiente, cuya fuente principal será la Ecología Humana, dado que esta incorpora los factores ambientales como parte del estudio de lo social.

"La ecología humana estudia cómo la organización humana se ve afectada por la tecnología, la población y los constreñimientos medioambientales". (Oltra, 2006: 46)

Uno de los modelos más conocidos de análisis de la organización social y su relación con el medio ambiente, aunque ahora un tanto desactualizado, fue el Modelo POET o *ecological complex*, producto de los trabajos de ecología humana y recuperado por los primeros trabajos de sociología ambiental; plantea la relación recíproca existente entre cuatro elementos: población, organización social, medio ambiente y tecnología, como medio para lograr una comprensión ecológica de la sociedad. Sin embargo, su incapacidad para incorporar elementos para analizar los problemas contemporáneos del deterioro del medioambiente permitieron que la sociología ambiental se separara de la ecología humana, logrando un desarrollo independiente.

Otro elemento fundamental que se incorpora en la construcción de la sociología ambiental, es la cultura, en esta vertiente se consideran dos aspectos principales: El papel que juegan los valores que comparte una sociedad como la causa de los problemas del medio ambiente, tales como el consumismo, el racionalismo y el economicismo de las sociedades avanzadas. Como contraparte el papel que juega la conciencia sobre la percepción de los problemas ambientales y como posibilidad de

modificar los hábitos, actitudes y sobre el medio ambiente.

“Las distintas creencias de la cultura moderna, creencia en el progreso, en la tecnocracia y en la racionalidad occidental están, desde esta perspectiva, en la base de la crisis medioambiental.” (Oltra, 2006: 49)

La influencia de la cultura en las CC.SS. se ha incrementado desde las décadas de los ochenta y noventa del siglo pasado, como una posibilidad ante el carácter dominante que impusieron los paradigmas estructuralistas y materialistas, los que se alinearon en la ponderación de los determinismos, particularmente los de orden económico, como explicativos de los fenómenos sociales. La perspectiva cultural va a tener una importante influencia en la construcción de la sociología del ambiente, donde va a tomar fuerza la idea de que las relaciones de la humanidad con la naturaleza esta mediada social y simbólicamente.

Tratando de resumir, diremos que el desarrollo de la sociología del ambiente se perfila en dos importantes tendencias, sin dejar fuera otras posibilidades. Una se encuentra inscrita en la perspectiva de la ecología humana como base embrionaria de la sociología del ambiente, y la otra se perfila a través de la perspectiva, de la economía política basada en el análisis

de la estructura social, el cambio social y la relación entre crecimiento y degradación del medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Bauman, Zygmunt. 2003. *“La globalización: consecuencias humanas”*. México, FCE.
- Beck, Ulrich. 1998. *¿Qué es la globalización: falacias del globalismo, respuestas a la globalización”*. Barcelona. Paidós.
- _____ 1998. *“La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad”*. Barcelona. Paidós.
- Bell, Daniel. 2006. *“Las contradicciones culturales del capitalismo”*. Madrid. Alianza Universidad
- Beriain, Josetxo. (Coop.). 1996. *“Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo”*. Barcelona, Anthropos.
- Bourdieu, Pierre, Et. al. 2002. *“El Oficio de Sociólogo”*. México. Siglo XXI editores. 23ª. Edición.
- Giddens, A. 1990. *“Consecuencias de la modernidad”*. Madrid. Alianza.
- Giner, Salvador (coordinador). 2003. *“Teoría sociológica moderna”*. España. Ariel Sociología.
- Horkheimer, Max. 1969. *“Crítica de la razón instrumental”*. Buenos Aires, Sur,

- Horkheimer, Max. 1974. "Teoría tradicional y teoría crítica". En: *Teoría Crítica*. Buenos Aires, Amorrortu.
- Leff, Enrique. (compilador). 1994. *"Ciencias Sociales y Formación Ambiental"*. Barcelona. Gedisa.
- _____ (coordinador). 1986. *"Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo"*. México. Siglo XXI.
- _____ (coordinador). 1981. *"Biosociología y Articulación de las Ciencias"*. México. UNAM.
- _____ 2007. "Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder". México, Siglo XXI PNUMA.
- Ritzer, George. 1993. *"Teoría Sociológica Contemporánea"*. España. McGraw Hill.
- Ritzer, George. 1995. *"Teoría Sociológica Clásica"*. España. McGraw Hill.

SECCIÓN TEMÁTICA B
NATURALEZA Y SUSTENTABILIDAD

INFLUENCIA AMBIENTAL EN RELACIÓN CON LA DIVERSIDAD MICROBIANA

Lucía López Reyes^{1,3} y Ricardo Pérez
Avilés^{2,3}

¹Microbiología de Suelos. Centro de
Investigaciones en Ciencias
Microbiológicas

²Departamento de Desarrollo Sustentable

³Posgrado en Ciencias Ambientales
Instituto de Ciencias. Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla

Edificio 103-J Ciudad Universitaria. Puebla,
Puebla, México.

Tel 01 222 2295500 Ext 2558

lulope@siu.buap.mx

Resumen

El conocimiento de la diversidad microbiana y su relación con la humanidad es limitado, muy a pesar de haberse logrado grandes avances en su entendimiento y por tratarse de un problema complejo. Sin embargo, se propone que ha sido conducida en cuatro etapas en relación con el desarrollo de la humanidad. En primer lugar, se considera la etapa de descubrimiento de la gran diversidad microbiana mediante la técnica microscópica. Posteriormente, la segunda época de grandes avances, siendo considerada como la etapa patogénica de la diversidad microbiana por el descubrimiento y tratamiento de diversas enfermedades humanas, animales y vegetales. Adicionalmente, surge una etapa de relación de la diversidad microbiana con su medio y asignándole un carácter y denominación ecológica. Finalmente, la interrelación entre la diversidad microbiana y la humanidad de importancia por sus implicaciones en el desarrollo sustentable y como motor de la solución de varios de los problemas ambientales, siendo la etapa de la

diversidad microbiana con implicación ambiental, la cual contribuye significativamente al conocimiento de las funciones en la biosfera, la problemática ambiental y consecuentemente en el desarrollo sustentable, abriéndose una visión amplia, variada y necesaria de relacionar a los microorganismos con los procesos de desarrollo de la humanidad.

Palabras clave. Ambiental, complejidad, diversidad, ecología, microbiología.

Ponencia

La Microbiología Ambiental, una Ciencia de la Complejidad

Para abordar a la Microbiología Ambiental, como una ciencia interdisciplinaria de la Complejidad perteneciente a las Ciencias Ambientales dónde se conjugan los aspectos de la naturaleza, en relación con la sociedad y en vías de un desarrollo sustentable (Figura 1), es importante indicar que en el discernimiento de los microorganismos, se logran subrayar diferentes etapas epistemológicas, que a manera de bosquejo, se enuncian a continuación:

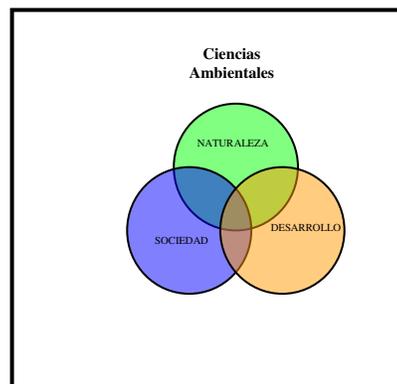


Figura 1. Conceptualización de las Ciencias Ambientales

El periodo microscópico de la diversidad microbiana, dónde se descubren organismos de tamaño diminuto que pueden ser observados con ayuda de lentes simples, sin que se les considerará alguna actividad importante generando la primera descripción publicada del mundo microscópico en 1665 y generada por Robert Hooke (1635–1703) y Antonio van Leeuwenhoek (1632–1723) quien era un comerciante Holandés. Fue entonces cuando se iniciaron los estudios de la diversidad de un “mundo oculto” por ser imperceptible a los ojos de la humanidad, pero que se encontraba presente en el agua de lluvia, en el agua estancada de un lago o su hábitat natural, descubriendo diferentes tipos de “microbios”, siendo el primer indicio de la variabilidad microbiana. Es entonces como se centran los estudios, a una rama o sub-disciplina de las Ciencias Biológicas, que por estudiar a los organismos de tamaño microscópico, se le hace llamar Microbiología. Actualmente, la capacidad de observar más detalladamente a los microorganismos, ha sido gracias a la incorporación de técnicas más sofisticadas como el microscopio compuesto (**Figura 2**), de contraste de fases, de barrido y electrónico, entre otros.



Figura 2. a) Microbióloga observando a través del microscopio compuesto, b) formas bacterianas observadas (Foto. Lucía López Reyes).

La etapa patogénica de la diversidad microbiana. Es un tiempo en el que se le da valor a los microorganismos como causantes de los padecimientos infecciosos y logrando la fijación de la teoría de la enfermedad por Louis Pasteur (1822–1895) y Robert Koch (1843–1910). Es también en esta etapa dónde se logró explicar la propagación de los microorganismos en el aire y favoreciendo una transferencia de un ecosistema a otro. Es además la etapa dónde, se generaron los primeros medios de cultivo en un intento de semejar las condiciones de vida de los microorganismos en nutrientes, y temperaturas generando los primeros estudios de algunos agentes causantes de la enfermedad en forma aislada, con poco avance en el conocimiento de la relación de los microorganismos en interacción con otros seres vivos. Sin embargo, es en esta etapa en la que se registra una relación de los microorganismos con su importancia económica al detectar pérdidas por la ineficiencia en la fermentación para la

generación de vacunas así como la utilidad en beneficio de la humanidad por el uso de vacunas por contribución de Jenner, Pasteur, Koch y Ehrlich. En 1929, Alexander Fleming, logra estimar las primeras interrelaciones microbianas con el descubrimiento de la penicilina producida por el hongo *Penicillium*, siendo del interés en Medicina ya que inhibían a los microorganismos provenientes de secreciones nasales, fue en esta época, en la que se le da gran importancia a la búsqueda de nuevas sustancias con actividad antibiótica a partir de organismos productores presentes en la naturaleza.

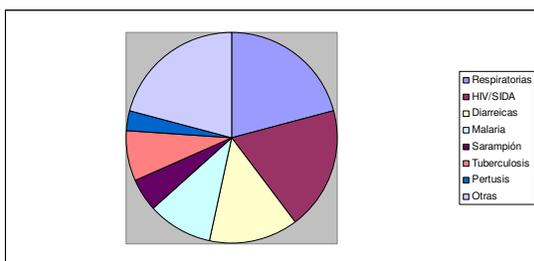


Figura 2. Número total de desajustes en la salud por efecto de enfermedades infecciosas y parasitarias (Coto, 2005).

La etapa ecológica, que en su momento se considero como la más desarrollada por considerar un aspecto integrador de diferentes ciencias, y surgida desde que en 1866 Haeckel introduce el término ecología dirigida principalmente al estudio de los organismos de tamaño macroscópico “macroecología” su soporte principal en los últimos 150 años, ha sido una ciencia de síntesis que combina

conocimientos de distintas disciplinas y como rama de la Biología. En ella se centran, la fisiología, botánica, zoología, epidemiología, ingeniería, matemáticas, estadística, economía, etc. por lo que se considera una Ciencia Interdisciplinaria y de enfoque sistémico, aunque su construcción fue desde la óptica Antropocentrista considerando al humano como un espectador (Figura 3). Es en el seno de esta Ciencia, dónde se considera la nueva área de la microbiología “*La ecología microbiana*”. Aunque ya comenzaba con los trabajos pioneros de Beijerinck (1851–1931) y Winogradsky (1856–1952), se considera que los estudios en ecología microbiana, se iniciaron a principio de la década de 1960, centrando su objetivo en estudiar el papel de los microorganismos en la naturaleza y las relaciones existentes entre los microorganismos y otros seres vivos y el medio. La ecología microbiana ha tenido como uno de sus objetivos, el apreciar la biodiversidad de los microorganismos en el ecosistema y entender las interrelaciones existentes entre ellos y con su entorno físico y químico. Los hábitat naturales, son extremadamente variados con la particularidad de que aquellos que son considerados extremos para la mayoría de los seres vivos por sus condiciones físicas o químicas, no lo son para muchos microorganismos bien adaptados encontrándolos tanto en las

superficies como en el interior de otros organismos incluyendo al humano y manteniéndolo en un equilibrio, en un estado sano al impedir que proliferen microorganismos patógenos. Al ser los microorganismos pequeños, su hábitat también lo es. Por lo que en una dimensión espacial pequeña, pueden coexistir microorganismos de varios tipos generando una gran diversidad microbiana. No obstante, en muchos estudios de ecología microbiana, para establecer el significado ecológico de los organismos presentes, se necesita conocer tanto la actividad microbiana como la biodiversidad.

El ser una característica propia de la vida microbiana la gran diversidad, se han involucrado diferentes campos de la Ciencia en su estudio. La Microbiología, la Química, la Física, la Botánica, la Agronomía, la Medicina, la Biotecnología, entre otras; evidenciando notablemente las relaciones entre los microorganismos y el humano en lo individual y social. Lo que ha conducido a darnos cuenta, de que somos completamente dependientes de la vida microbiana muy a pesar de ser organismos pequeños.



Figura 3. Paisaje de bosque, suelo, restos vegetales y atmósfera, como sitios de presencia microbiana no perceptible a simple vista, pero cuya actividad mantiene el equilibrio ambiental (Foto. Lucía López Reyes)

La etapa de la microbiología ambiental, que surge en 1970 coincidentemente y como resultado del movimiento ambientalista, cuya nueva visión del papel de los microorganismos en las relaciones con la humanidad se han enfocado al estudio de las enfermedades infecciosas y argumentando que es un problema ecológico del microbio y su ambiente o del huésped que padece la enfermedad, también resulta interesante el conocer que los microorganismos y sus actividades cierran los ciclos de la materia; que a pesar de sus tamaño diminuto, son la base de las redes tróficas, que participan en el control de los gases de la atmósfera incluyendo los del efecto invernadero, por lo que contribuyen de manera esencial al funcionamiento global del planeta y ayudan a mantener el desarrollo sostenible de la biosfera; Muchos de ellos, pueden estar involucrados en la salud pública de enfermedades que han devastado a la

humanidad; son responsables de el mantenimiento y afectación de la calidad del agua, sin olvidar la pérdida de alimentos entre otras interrelaciones. Con la sensación de amenazas de aniquilación, grupos de científicos y economistas presentaron panoramas aterradores pero potenciales de desastres basados en la proyección de las tendencias dominantes en el crecimiento de la población, el consumo y en la contaminación. Es en esta etapa, dónde se reconoce la importancia del humano como un componente más por su interacción directa e indirecta con los microorganismos: El reconocimiento de la importancia que tienen en la conservación de los ecosistemas, en la producción de alimentos, en la descontaminación del medio y en la generación de bienes y servicios para la sociedad, da pauta al desarrollo de esta una nueva etapa. Los microorganismos son importantes en la solución de varios de los problemas ambientales y económicos; nos han ayudado a eliminar residuos líquidos y sólidos variados, a aliviar la escasez de los abonos o fertilizantes nitrogenados, a recuperar metales, a controlar las plagas y enfermedades, a producir alimentos y combustibles. En la naturaleza, los microorganismos raramente se encuentran solos en el medio. Se encuentran en cualquier superficie en contacto con un medio líquido: La superficie de piedras de

un río, en fuentes termales, asociados a cañerías, en forma abundante en el suelo, presentes a diferentes profundidades en los océanos, como parte de la biota de lagos, etc. Las características físicas y químicas del “macroambiente” pueden y de hecho son el resultado de las actividades metabólicas microbianas o de sus interrelaciones. Un ejemplo lo constituye el hecho de que a pesar de tener un tamaño pequeño, tienen una distribución ubicua, un área de superficie específica elevada, una extensa actividad metabólica, respuestas fisiológicas variadas, maleabilidad genética, una elevada tasa de crecimiento, alta diversidad enzimática y nutricional, y su influencia en el reciclado de nutrientes es evidente.

Cuadro 1. Presencia microbiana en “hábitat naturales” y su influencia ambiental

Hábitat	Microorganismos	Área de influencia
Atmosfera (toposfera)	Bacterias y hongos	Calidad de aire
Agua dulce (lagos, estanques)	Bacterias, hongos y protozoarios	Calidad de agua
Agua salada (Mar)	Bacterias, hongos y protozoarios	Calidad de agua
Suelo	Bacterias, hongos y protozoarios	Nutrición de cultivos. Calidad agroalimentaria. Bio-remediación. Reciclado de nutrientes.

La degradación ambiental, está deteriorando las condiciones de vida y bienestar de la población; y con ello la salud tanto física como mental. La salud,

su concepto y sus condiciones dependen del estilo de desarrollo, no se trata sólo de la sobrevivencia del humano en el planeta, sino de su calidad de vida, que depende sobre todo y en principio de sus condiciones de salud.

La incorporación de la biología molecular al campo de la ecología microbiana, y al desarrollo de nuevas técnicas moleculares para su aplicación a los estudios ambientales de interacción microbiana, ha sido de muchas contribuciones importantes, lo que está haciendo es retomar los aportes de la Física y la Química al campo de la Microbiología. Utilizando estas herramientas, puede valorarse la diversidad de una comunidad microbiana por la heterogeneidad de su DNA o RNA. Los microorganismos que no desarrollan en medios de cultivo, se detectan por amplificación de su DNA. La evolución por selección natural o cambio en la composición de genes por la relación con el entorno, ha dado paso a procesos aleatorios y dirigidos por la humanidad (selección artificial), estos procesos, no han sido ajenos a la vida microbiana, acelerando los ciclos de la materia y flujos de energía en que participan los microorganismos y afectando de manera directa e indirecta a diferentes especies. El aprendizaje, ha conducido al humano a revalorar su actuar, generando la necesidad de incluir la ética, la justicia, la moral, honestidad, solidaridad y cultura

ambiental como detonadores de la necesaria visión científica, conciente de los grandes problemas de la humanidad como el hambre, las guerras y la injusticia; los cuales, sólo se podrán resolver en la humildad del pensamiento, sin prejuicios desfavorables a otros ya que el aporte colectivo en el conocimiento, nos ayuda a entender nuestra ignorancia ya que no conocemos la totalidad en la que nos encontramos inmersos, pero en la que la microbiología puede aportar serios conceptos de importancia científica.

La alarmante reemergencia de ciertas enfermedades infecciosas y la emergencia de nuevos patógenos en humanos, plantas y animales, reclaman un fuerte trabajo interdisciplinario, abordando el problema desde una perspectiva ambiental para lograr su control de manera exitosa. El papel esencial que juegan los microorganismos en el mantenimiento de la vida en la Tierra es claramente comprendido por los microbiólogos, y las aplicaciones posibles en el control de la contaminación y en el reciclaje merecen particular atención. La utilización de los microorganismos a nivel industrial ha sido explotada en la producción de diferentes compuestos químicos, enzimas y antibióticos y se seguirá requiriendo de nuevas aplicaciones y desarrollos biotecnológicos con potencial de generar la sustentabilidad de los sistemas microbianos. El desarrollo sostenible

necesita equilibrar la población, la producción, la distribución, el consumo, los recursos y el ambiente. Como norma, es necesario aumentar la eficiencia de los recursos para obtener rendimiento sin incrementar el consumo. En este sentido tiene importancia el desarrollo tecnológico y la educación social para evitar el despilfarro y buscar la utilización óptima de los recursos. Impulsar las acciones de eliminación de contaminantes desde el inicio y durante el proceso de la producción más que al final. La emisión de contaminantes no debe ser mayor que las posibilidades de su absorción, neutralización, eliminación o reciclado donde los microorganismos seleccionados para degradar sustancias contaminantes, abre un campo interesante y necesario. En relación con los recursos no renovables, se debe promover con tiempo otro tipo de fuente que pueda sustituirlos sucesivamente. En cuanto a los recursos renovables, su explotación no debe ser a un ritmo mayor que el de su reposición. Entendiendo que, al mencionar los recursos no renovables, se refiere a los diferentes ecosistemas, biomas, ecotipos, organismos, así como a los individuos que aporten conocimientos que deben ser estimulados para difundirlo en diferentes foros, tanto académicos como sociales ya que la pérdida de la información nos dejará huecos en la integración del conocimiento por ser los problemas

ambientales, más que de carácter técnico son principalmente problemas socioeconómicos y políticos. Las políticas sociales, económicas y ambientales deben coincidir en el bienestar de la humanidad

Conclusión

Se plantea la necesidad de estudiar a los microorganismos y dentro de ellos a las bacterias, de una manera sistémica o subsistémica por ser su hábitat complejo junto con sus interrelaciones ambientales y la influencia en la humanidad y abordada desde diversos aspectos como una verdadera Ciencia Interdisciplinaria por especialistas de diversos orígenes: Agromicrobiología, Microbiología de suelos, Biogeoquímica, Bio-remediación, Biotecnología, Calidad agroalimentaria y en el tratamiento y calidad del agua, etc. Para lo cual, se puede propiciar la sustentabilidad mediante el estudio de diversos medios, la variabilidad microbiana existente, el potencial de los microorganismo en el control biológico, la fijación de nitrógeno bacteriana como sustento de vida, el reciclado de nutrientes, la descomposición de compuestos naturales y contaminantes que disminuyen la contaminación global, la detección de patógenos y su control en el mantenimiento de un equilibrio biológico entre organismos relacionado, etc.

Bibliografía

- Coto C. E. 2005. La globalización y el renacimiento de las enfermedades infecciosas. *Revista QuímicaViva*, 1:35-41
- Atlas, R. M. y Bartha, R. 2002. *Ecología microbiana y microbiología ambiental*. Prentice Hall. Madrid.
- Guerrero R. y Berlanga M. 2006. Los cambios de paradigma en Microbiología. *Actualidad SEM* 42:24-31.
- Greene J. E. 1986. 100 Grandes Científicos. Breves biografías de los científicos más grandes del mundo, de Hipócrates a Einstein. Diana Ed. 447p.
- López-Reyes, L., Carcaño-Montiel M. G., Pérez y Terrón R. y Fuentes-Ramírez L. E. 2010. Diversidad de bacterias en: Biodiversidad en Puebla, Estudio de Estado. Comisión Nacional par el conocimiento y uso de la biodiversidad- Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. (En prensa).
- Madigan M. T., Martinko J. M. y Parker, J. 2000. *Biología de los Microorganismos*. Prentice Hall. 8ª Ed. Madrid España.
- Madsen E. L. 1998. *Epistemology of Environmental Microbiology. Environmental Science and Technology*. 32(4):429-439.
- Maier, R. M., Pepper, I. L. y Yerba, Ch. P. 2000. *Environmental Microbiology*. Academia Press. 585p.
- Mollerach M. 2006. Genómica y proteómica. Oportunidades y desafíos para la microbiología. *Revista Argentina de Microbiología*. 38:1-3.
- Ramírez G. A. 2005. Construcción, deconstrucción y reconstrucción de la teoría ecológica. http://publicacion05.unipamplona.edu.co/hidroinformatica/portal/home_1/rec/arc_694.pdf

EL CONCIMIENTO INDÍGENA CONTEMPORÁNEO. CONTRIBUCIONES EPISTÉMICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SUSTENTABILIDAD

Dr. Mario Enrique Fuente Carrasco¹
M.C. Faustino Ruiz Aquino¹
M.C. Ciro Aquino Vázquez¹

¹Profesor-Investigador del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad de

la Sierra Juárez. Av. Universidad s/n, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. C.P. 68725. Teléfono: (951) 5536 362 ext 600 y Fax: (951) 553-63-64. Correo electrónico: fuente@juppa.unsij.mx

Resumen

Se presentan los avances del proyecto "Los saberes locales de la comunidad de Ixtlán, Oaxaca" (Fondos mixtos Conacyt-

Oaxaca 2009-C02). La hipótesis de trabajo plantea que los saberes llamados "locales" son un instrumento sociocultural fundamental para contribuir al fortalecimiento del patrimonio cultural y natural que poseen las comunidades, y en esa medida para construir nichos de sustentabilidad.

Se reconoce para el caso de la población de Ixtlán de Juárez, Oax. la existencia de diversos procesos organizativos y de saberes que han sido generados históricamente por comunidades campesinas con ascendencia en la cultura zapoteca. En esta perspectiva analítica, la investigación también se desarrolla desde el enfoque de la interculturalidad.

Explorar estos saberes se considera como una premisa importante para contrarrestar los efectos fragmentarios de la percepción derivada del individualismo del proyecto civilizatorio occidental. Por ello, el trabajo se presenta como un esfuerzo analítico (teórico-metodológico) que pretende distanciarse de las posturas positivistas y reduccionistas que ubican a los saberes comunitarios como simples expresiones folclóricas pre-modernas. Entre estos retos se encuentra la necesidad de reconocer y dar un sustento epistémico a las experiencias y conocimientos (no formuladas en la academia) desplegados en los procesos de interacción comunitaria y de apropiación social de los recursos naturales. Al respecto, Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R., (2000) introducen la noción de *ciencia posnormal*, a la cual se amplía con el concepto de *praxis* (Sánchez, 2003) y *diálogo de saberes* (Leff, 2006; Toledo y Barrera 2008). La propuesta metodológica tiene un fuerte componente basado en el "método etnográfico".

Palabras claves: saberes, diálogo de saberes, zapoteca, Ixtlán de Juárez

Introducción

El análisis de la compleja relación sociedad-naturaleza, y una de sus manifestaciones como lo representan los procesos de apropiación social de la

naturaleza, ha sido reducido desde el modelo dominante de la racionalidad económica. Esta reducción debe ajustarse al prototipo de sus instituciones (el mercado, la propiedad privada) y de su ciencia reina: la teoría económica neoclásica. Bajo este esquema, se impulsa una vinculación sociedad-naturaleza subordinada a los procesos de la integración económica internacional, centrando sus estrategias de desarrollo en el aumento del grado de competitividad y rentabilidad; en la maximización de la ganancia. Mientras la plusvalía es definida como propiedad privada, los costos son transferidos a la naturaleza y a la sociedad. Esta visión reduccionista ha sido asumida de una manera acrítica dentro de un importante segmento de la academia y en las políticas públicas, sobre todas aquellas vinculadas con la sociedad rural. El tema del desarrollo sustentable no ha estado exento de este enfoque. El uso de los instrumentos económicos ha desempeñado, en las dos últimas décadas, el papel central de la política ambiental. Estos modelos de análisis de la relación sociedad-naturaleza evidencian aún más sus limitantes analíticas cuando abordan el tema de la sustentabilidad en aquellas comunidades con ascendencia de la cultura mesoamericana. Desde este enfoque las comunidades campesinas e indígenas son consideradas un reducto de la sociedad precapitalista, por ello

plantean la idea de una necesaria modernización bajo el modelo del proyecto civilizatorio. El saber local reflejado en su organización comunitaria de estas comunidades es, por tanto, no valorado ni tomado en cuenta dentro de la definición de estrategias alternas de apropiación social de la naturaleza.

Ante ello, el trabajo resalta la necesidad de incorporar otros criterios y racionalidades que favorezcan la comprensión de la relación sociedad-naturaleza dados en estas comunidades rurales. Se trata de explorar perspectivas más amplias a las acotadas por la simplificación de las instituciones y ciencia económica derivada de la racionalidad económica ortodoxa. Se resalta la sinergia e importancia de la incorporación y valoración de otro tipo de racionalidades, tales como las emanadas de las diferentes prácticas sociales que luchan cotidianamente ante los procesos de deterioro ambiental y social. Estas prácticas son reconocidas en este trabajo como *praxis* sociales (Sánchez, 2003), las cuales identificamos con el nombre de *saberes*. Pero también se resalta la contribución de otros enfoques heterodoxos emergentes dados en la academia, tales como la economía ecológica, la economía institucional y la ecología política.

Nuestra exploración se desarrolla de manera específica desde las aportaciones

de los saberes derivados de los habitantes de la cultura mesoamericana para relacionarse con sus ecosistemas forestales en la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oaxaca. Se plantea que estas estrategias de relación pueden comprenderse como saberes, los cuales son una importante aportación a los campos heterodoxos que abordan el tema de la sustentabilidad. Se destaca de manera especial a la organización comunitaria como un saber con alta capacidad para instrumentar relaciones de la sociedad-naturaleza de una manera más responsable al modelo neoconservador. La aportación de estos saberes a la sustentabilidad se traduce en la formulación de indicadores que promueven una mayor responsabilidad social, económica y ambiental, sí como el aumento del patrimonio cultural y natural de dichas comunidades.

La exposición se divide en tres partes. Primeramente se hace una descripción general de la visión ortodoxa de la sustentabilidad. En la segunda se describe brevemente algunos aportes de las *praxis* rurales como estrategias para construir una sustentabilidad basada en criterios alternos a la economía ortodoxa. En este sentido son reconocidas como saberes. La tercera sección aborda el referente empírico aportado por la comunidad de Ixtlán de Juárez, Oax. en su vinculación con los procesos de apropiación social de

la naturaleza derivados de su relación con los ecosistemas forestales. Como corolario, el trabajo plantea identificar algunas de las aportaciones de estos saberes locales como alternativas a las “anomalías” presentadas por el enfoque ortodoxo. En esta perspectiva, también, se plantean las sinergias de este saber indígena contemporáneo con otros campos académicos heterodoxos.

1. La sustentabilidad y la visión ortodoxa

La instrumentación de la idea de sustentabilidad ha sido simplificada bajo la racionalidad económica. La relación entre el tema de la racionalidad económica y la dimensión ambiental es abordada de una manera formal a inicios de la década de 1970 a través del término de *ecodesarrollo*. A mediados de la década de 1980, el término de *ecodesarrollo* es desplazado por la noción de *desarrollo sustentable*. Esta noción empieza a incorporarse en varios documentos; entre estos la “Estrategia Mundial de Conservación”, para posteriormente ser agregada de manera explícita en el informe de “Nuestro futuro común” en 1987.

En esta perspectiva, la *institucionalización* mundial del Desarrollo Sustentable (*DS*) fue pactada por jefes de Estado durante la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo* en 1992 a través de la ratificación del informe

“Nuestro Futuro Común” y la aprobación de la *Agenda XXI*. En términos generales quedó plasmada como un discurso encaminado a cumplir una noble aspiración de “interés común”: seguir impulsando la idea de *un “desarrollo”* que permita un crecimiento económico que favorezca la satisfacción de las necesidades de las presentes generaciones sin detrimento de las futuras. Ello supone, bajo este discurso, la necesidad de una “integración equilibrada de las dimensiones económica, ambiental y social” (CMMAD, 1987).

Este discurso aporta un conjunto de propuestas deseadas para la búsqueda de una nueva relación entre ambiente y economía. Se reconoce, por ejemplo, las diferencias de necesidades y compromisos entre los países de norte y del sur para este “futuro común”; se incorpora el *principio precautorio* (principio núm. 15) como elemento de política ambiental. Pero por otro lado, muestra su incapacidad pragmática para transformar de fondo las relaciones sociedad-naturaleza, pues no puede desprenderse de los marcos, premisas y fines impuestos por la racionalidad económica. Por ejemplo, las aportaciones significativas que pudieran desprenderse a través de un marco jurídico (de carácter obligatorio) para el Protocolo de Kioto fue boicoteado; prevaleciendo los instrumentos voluntarios y los de tipo económicos (Leff, 1992).

La crisis ambiental se ha globalizado; y el *DS* se ha institucionalizado –al menos- en tres grandes discursos. En este trabajo destacamos la dominante: su visión economizada.

La sustentabilidad “economizada”

Es la vertiente hegemónica que promueve el “Desarrollo sustentable”. Reivindica la necesidad de un manejo de los recursos naturales de forma prudente y de la posibilidad de un control de la contaminación. Centra la significación de la sustentabilidad en acciones orientadas en el diseño y aplicación de tecnologías más amigables y eficientes con el medio; así como el uso de instrumentos económicos que permitan dar un precio “correcto” al ambiente. Las ciencias ambientales que acompañan estas acciones se encuentran en la Ecología Industrial y la Economía Ambiental¹ (*EA*).

Dada la congruencia de la *EA* con el modelo neoliberal y la teoría económica hegemónica (la neoclásica) desde la cual se desarrollan los procesos de la globalización económica, su discurso sobre el *DS* es identificado como el dominante. Entre su premisas se destaca la creencia de una *sustituibilidad* del “capital natural” por un capital socialmente fabricado, y por consagrar a la institución

¹También se incorpora en esta denominación a la *Economía de los Recursos Naturales* en función a que ambas tienen sus premisas teóricas en la economía neoclásica.

del *mercado* como el instrumento más eficiente para la asignación de recursos y con capacidad de regular de manera equilibrada la actuación de los “actores” de la sociedad (léase consumidores y prestadores de servicios).

Por tanto, su fórmula para lograr el *DS* descansa en el diseño y la aplicación de una serie de instrumentos orientados a internalizar (las “externalidades”) los costos ambientales y las preferencias de las generaciones futuras a través de una clara asignación de la propiedad y estableciendo precios de mercado de los recursos naturales y de sus servicios ambientales (Labandeira *et al.* 2007). Una de sus creencias se basa en la idea de la posibilidad de la compensación y de la sustituibilidad del “capital natural” por el capital socialmente fabricado y de la factibilidad de su medición en precios definidos en el mercado. La noción de negociación sustituye a la de conflicto.

En esta vertiente se ubica, también, a la denominada por Martínez (2004:20) como “El evangelio a la ecoeficiencia”²; quién indica que los antecedentes de este pensamiento ambientalista se pueden encontrar en el manejo forestal y en los estudios de uso eficiente de la energía y de los insumos agrícolas. Esta vertiente

²Martínez (2004:20) la denomina así en homenaje a la postura desarrollada por Samuel Hays del “Movimiento Progresista por la Conservación” de Estados Unidos con su “evangelio a la eficiencia” durante los años de 1890 a 1920.

recurre al llamado de la “Modernización ecológica”, la cual está asentada sobre dos acciones: la primera en lo económico; es decir, en el uso de instrumentos económicos (por ejemplo, los ecoimpuestos y mercados de permisos de emisiones), y por otro lado en lo tecnológico con una orientación para disminuir los insumos energéticos y materiales, así como su tratamiento cuando son desprendidos de los procesos económicos. Con base en el último señalamiento, se ha dejado la sensación de que el desarrollo tecnológico contribuirá a la desmaterialización de la sociedad; aspecto cuestionado por autores como Martínez (2004), Leff (2004) y Barkin (1998) entre otros.

Ante la amplitud de opciones sobre la orientación y contradicciones para la instrumentación de la sustentabilidad, existe un relativo consenso en la afirmación de que su cumplimiento implica asumir una responsabilidad ³ articulada entre lo ambiental y lo social (que incluye lo económico). Entonces, el ámbito ambiental involucra el mantenimiento de la calidad homeostática,

³ Morales (2006:12) indica que el concepto de responsabilidad fue incorporado en el ámbito de la política por Alex Hamilton en 1787. En este trabajo se toma como propia el sentido dado por esta autora: “el concepto de responsabilidad reapareció precisamente en el marco de un dilema provocado por la incapacidad de los estados para cubrir las demandas de sociedades... surge, precisamente, cuando termina de incubarse una crisis de responsabilidad del estado como consecuencia de una preeminencia del mercado que le arrebató, literalmente, la competencia”.

termodinámica y diversidad biológica que presentan los ecosistemas. Lo que se puede traducir de manera operativa en el uso de los recursos naturales por debajo de su tasa de renovación y de sustitución (para el caso de los recursos no renovables); y al mismo tiempo, que el vertimiento de residuos al ambiente se dé en una cantidad y calidad asimilable por parte de los ecosistemas. Por su parte, la dimensión social involucra que prevalezca una distribución con mayor equidad (inter e intra) generacional de la “plusvalía”, de los satisfactores y, en general, de los beneficios desprendidos de los procesos de apropiación social de la naturaleza.

2. La praxis campesina: estrategias para forjar sustentabilidad

Diversos autores han reconocido la importancia de los saberes locales de la sociedad rural para incorporar estrategias de apropiación social de la naturaleza con mayor responsabilidad social y ambiental. En este trabajo se resalta que en estos grupos se manifiesta una diferente cosmovisión sobre su relación con la naturaleza, pero también se enfatiza que un importante atributo de la sustentabilidad está expresado en la capacidad para que el proceso productivo permita distribuir el conjunto de satisfactores de una manera más justa y equitativa. Ello implica la práctica de un diferente contrato social en el que no se

fomenta el individualismo, sino el comunitarismo; tal como se manifiesta en un importante segmento de la población mexicana que tiene una fuerte ascendencia de la cultura mesoamericana. En esta perspectiva, se reconoce que diversos grupos campesinos con ascendencia en la cultura mesoamericana, han optado por otras estrategias de existencia alternas a la proletarización que implica someterse a los procesos de integración económica internacional. Son *praxis* que procuran desarrollar procesos de apropiación de recursos naturales con una orientación hacia mayor responsabilidad social. Se trata de heterogéneas *praxis* que tienen el común denominador por integrar valoraciones de organización y participación social con una específica cosmovisión de la identidad comunitaria, del territorio. Son *praxis* que se reproducen y transforman constantemente frente al homogéneo modelo derivado de la matriz civilizatoria occidental.

Desde estas formas tradicionales de organización de sociedad se ejerce una diferente presión sobre los procesos de apropiación de los recursos naturales, ya que la base de este proceso no está sentada en la maximización de la acumulación privada, sino en la satisfacción de las necesidades básicas de la comunidad en congruencia con un respeto ambiental. Las evidencias

mostradas por estos grupos en sus respuestas a los efectos de exclusión y de injusticia social generados por/desde la racionalidad económica son aportaciones que trascienden la crítica y ofrecen estrategias para su instrumentación⁴.

Explorar estos saberes y/o respuestas contestatarias ante la *exclusión* y lenguaje de valoración de la naturaleza son consideradas en este trabajo como contribuciones congruentes con la significación e instrumentación de atributos esenciales en el proceso de construcción de nichos de *sustentabilidad*. En los siguientes apartados se aborda este tema desde el referente empírico de la *praxis* campesina de la comunidad de Ixtlán de Juárez.

3. El caso de Ixtlán: estrategias de apropiación de los recursos forestales y combate a la exclusión social.

La comunidad de Ixtlán de Juárez, Oax. Se encuentra en la zona denominada Sierra Juárez de Oaxaca (o sierra Norte), la cual corresponde a una de las regiones⁵ en que se ha dividido al estado de Oaxaca a partir del Plan Oaxaca (1964-1968) que tenía la intención de realizar un diagnóstico con fines de aprovechamiento en inversión. El municipio de Ixtlán de Juárez es la

⁴ Para experiencias concretas véase Barkin (2008), Gabriel y López y Rivas (2007,2008) y Otero (2006)

⁵ Las otras regiones son Istmo, Papaloapan o Región Golfo, la cañada, Valles centrales, Sierra Sur, la Mixteca y la Costa

cabecera de uno de los 30 distritos judiciales y rentísticos en que se agrupan los municipios del estado de Oaxaca. Este distrito está constituido por 161 pequeñas localidades distribuidas en 26 municipios. Pertenece –hidrológicamente- a la cuenca del río Grande que es subsidiario del Papaloapan. La principal lengua en este distrito es el zapoteco, pero también está habitada por hablantes del chinanteco. La comunidad de Ixtlán de Juárez tiene su ascendencia de la cultura mesoamericana zapoteca.

El aprovechamiento forestal comunitario es una de las actividades más importantes del distrito; pero la agricultura de subsistencia representa una de las actividades fundamentales de varias comunidades, principalmente en el cultivo de maíz, frijol, trigo, papa, garbanzo, café, azúcar, yuca y frutas. La cría de ganado menor y aves de corral, también se da en la región.

La elección de Ixtlán de Juárez como **referente empírico** (nicho para la construcción de sustentabilidad) obedeció a diversos criterios; entre estos los siguientes: a) cuenta con una amplia gama de estudios de diversos aspectos de la relación organización comunitaria y aprovechamiento de sus recursos naturales; b) hay una gran heterogeneidad cultural, en ella cohabitan comunidades con ascendencia zapoteca, mixe y chinanteca; c) sus procesos de

apropiación social de la naturaleza son reconocidos nacional e internacionalmente como de alta responsabilidad ambiental; d) su alta biodiversidad también cuenta con diversas valoraciones internacionales; e) su contribución de servicios hídricos y climáticos son fundamentales al estado y para el país; f) sus pobladores han mantenido una constante lucha en la defensa de sus recursos naturales (forestales, mineros), de agua y genéticos; y, g) se enfrenta, como toda la sociedad rural mexicana, fuertemente ante los embates de las instituciones de la racionalidad económica, ahora con un corte de tipo neoliberal.

3.1. Las concesiones forestales (1956-1983)

Un común denominador en el enfoque heterodoxo de la economía ecológica (*EE*) y las citadas respuestas campesinas agrupadas desde la denominación de praxis campesinas (como saber local), es la incorporación del ángulo de la justicia; es decir, como principio ético-metodológico y como actitud práctica-cotidiana de lucha contra la exclusión.

Entre los procesos de exclusión que se pueden identificar en las comunidades de la Sierra Juárez de Oaxaca, incluyendo a Ixtlán de Juárez se identifican la exclusión como el No-derecho de posesión de la tierra: las vedas y las concesiones forestales.

La propiedad comunal, a pesar de las resoluciones presidenciales dadas durante el proceso de la reforma agraria cardenista, representaba la posibilidad de la posesión de los comuneros de su territorio en función a la decisión del Estado mexicano. Primero fue a través de la declaración de *veda* de 1949, la cual limita e incluso de diferentes usos tradicionales como representaba la producción de carbón, extracción de postes y vigas y en general la producción de tablas para uso doméstico.

La segunda exclusión de posesión de la tierra se da por medio del otorgamiento de las concesiones forestales a una *empresa privada* por medio del decreto de 1956 a la Unidad Industrial de Explotación Forestal (*UIEF*)⁶ Fábricas de Papel Tuxtepec, S.A. De C.V (*FAPATUX*), de capital canadiense. La concesión fue por 25 años y abarcaba 251,823 hectáreas de bosques templados en las comunidades de Santa Catarina Ixtepeji, San Juan Atepec, Ixtlán de Juárez, Capulálpam de Méndez, Xiacuí, La Trinidad Ixtlán, entre otras.

⁶Inmersa en el inicio del proceso del modelo de la industrialización por sustitución de importaciones (*ISI*) y dada la necesidad de reactivar la producción de celulosa, la reforma en la ley forestal de 1940 reinserta un mecanismo de aprovechamiento forestal: las concesiones forestales a través de empresas privadas llamadas Unidades Industriales de Explotación Forestal (*UIEF*)

El tercer momento se da en 1964, la empresa se transformó en *paraestatal*⁷, constituyéndose el Grupo Fábricas de Papel Tuxtepec integrado por la Desmeduladora de Ciudad Alemán; Fábrica de Papel Tuxtepec; Aserradero *Ixcaxitl*; Silvicola Magdalena, S. de R.L.; Fideicomiso para el Desarrollo Plan Estructura de Bosques Artificiales; Aserradero Etna y Aserradero Papalos (Keuse *et al.* 1984). Su objetivo, ahora era el de contribuir al modelo de la *ISI*, por lo que las pérdidas económicas estaban subordinadas a mantener el modelo. Con la llegada de Jorge Tamayo como nuevo director de *FAPATUX* el 1ero de marzo de 1973 pone en práctica un plan para disminuir el problema financiero, el cual consistía en

“buscar la manera en que la fábrica recibiera la materia prima necesaria sin ninguna interrupción, y que ésta llegara con el precio más bajo” (Chapela, 1999:106).

Un cuarto momento del uso del poder fetichizado e imposición de sus lenguajes de valoración de la naturaleza se da con la renovación de la concesión forestal el 29 de noviembre de 1982, por otros 25 años. El gobierno federal saliente (López Portillo) el 16 de noviembre de 1982

⁷ La promulgación de la Ley forestal de 1960 sancionaba la creación de empresas forestales paraestatales, que conforme avanzaron los años llegaron a su clímax con el periodo de Luis Echeverría con 26 empresas concesionarias estatales. En estas empresas el control se ejercía básicamente a través de la Secretaría de Reforma Agraria (Merino y Segura, 2007)

renueva la concesión⁸. Es decir, no hay un reconocimiento del "otro", del Estado, a la demandas de las comunidades. Ante un acto de no equiparación del excluyente, manifestado en la continuación de la concesión forestal, la movilización se intensifica. Ello generó un fuerte disenso en la sociedad, como lo expone claramente Chapela:

Pero las organizaciones sociales que habían emergido en los años previos, tuvo la capacidad para interponer un recurso de amparo contra el decreto; es decir, en contra del presidente de la República y en contra del secretario de Agricultura. Y no sólo eso, el decreto de ampliación de la concesión aglutinó a las comunidades de la Sierra Norte y Sierra Sur, formándose un frente de más de 30 las comunidades que integran la ODRENASIJ, así como comunidades. La organización social adquirió una dimensión estatal.

En el nivel regional se formaron otras organizaciones en defensa de los recursos naturales, como la Coordinadora para el Desarrollo Rural en la zona Mixe (CODREMI), o la Unión de Comunidades Indígenas de la Zona Norte del Istmo (UCIZONI). En todos los casos había una amalgama de organizaciones comunitarias, organizaciones regionales y grupos universitarios de asesoría, que en conjunto estaban planteando que era posible un desarrollo en el que se desarrollaran nuevas relaciones de producción, más allá de los esquemas ya probados de manejo individual-privado o manejo estatal de los bosques (Chapela, 1999:107-108).

Con la SI-renovación de la concesión forestal el disenso creció fuertemente. El país estaba en una fase crucial: una política coyuntural y otra estructural. López Portillo dejaba la presidencia, pero con ello también una fuerte crisis económica y vigente el conflicto con los banqueros por la nacionalización dada en

septiembre de ese año (1982), pero a la vez había un viraje en materia de política económica. Con el ascenso de Miguel de la Madrid se inaugura formalmente la fase del neoliberalismo en México. El país atravesaba una etapa de fuerte disenso.

Esta coyuntura político estructural el gobierno federal decide cancelar el decreto. Es desde esta perspectiva en la que emerge la noción del reconocimiento del otro como una ética concreta. Es decir, no se trata de hacer un enunciado de los derechos universales en normas abstractas, sino el de plantear las exigencias morales para que dichas normas puedan cumplirse en cualquier circunstancia. De esta forma, una ética concreta establece los límites de su cumplimiento efectivo en hechos históricos concretos, y no en normas que *deban* cumplirse.

Esto da una muestra de las grandes complejidades de la política mexicana: al primer gobierno promotor del "Estado neoliberal" le corresponde enmendar la decisión de la concesión forestal a una empresa paraestatal dada por el último gobierno "promotor del estrado de bienestar". Como lo indica claramente Chapela (1999), se da cabida a una tercera vía en la silvicultura: ni estatal, ni privada, sino en manos de las comunidades.

El impacto del movimiento, en esa coyuntura política y estructural del país, alcanzó para dejar su huella en la

⁸ *Diario Oficial de la Federación*. Decreto que establece una Unidad de Ordenación Forestal en el Estado de Oaxaca. México, D.F. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 26 de noviembre de 1982.

formulación de la ley forestal de 1986 en la que se cancelaba el modelo de concesión forestal, pero también la posibilidad de que las comunidades tuvieran la titularidad de los servicios técnicos forestales. La cultura forestal comunitaria también alcanzó para amortiguar el desenfreno neoliberal de poner en el centro de la política forestal las plantaciones forestales comerciales. Especialmente, en el debate dado en la reforma de ley de 1997⁹, en la que se bloqueó la propuesta de autorización de plantaciones forestales comerciales en terrenos forestales, con sus consiguientes consecuencias ambientales y sociales. A ese movimiento se le deba gran parte de la sobrevivencia de la silvicultura comunitaria en pleno proceso neoliberal. En suma, desde esta perspectiva de la justicia como su vía negativa tiene diversas implicaciones. La justicia no se plantea como un orden definitivo, final. Se concibe, más bien, como un proceso histórico que puede expresarse en varios momentos concretos. Pero en cada una de estas etapas hay una aproximación cada vez mayor de destruir las diferencias generadoras de exclusión social.

⁹La Ley Forestal incorpora toda una sección donde se definen en términos generales los instrumentos técnicos, los procedimientos administrativos y los criterios ecológicos generales para la evaluación y dictaminación en las materias ambiental y forestal de los proyectos de plantaciones forestales comerciales.

3.2. Las lecciones después de las concesiones.

El despliegue de la silvicultura en Ixtlán de Juárez se ve fortalecido por la existencia de infraestructura del aserradero *IXCAXIT*¹⁰ que funcionó desde 1974 y por la constitución en 1981 de la Unidad de Producción para Aprovechamiento Forestal Lic. José López Portillo.¹¹ Durante el año de 1988, la unidad se reestructura, dando la Unidad Comunal Forestal Agropecuaria y de Servicio de Ixtlán de Juárez (*UCFAS*) con una diversificación de actividades como se puede apreciar en la figura 4.3.

La comunidad obtiene su concesión de los servicios técnicos forestales en 1992, y con ello inicia un estudio de manejo integral para próximas 10 anualidades. La comunidad, desde entonces cuenta con una Dirección Técnica Forestal. Asimismo, deja de pertenecer a la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal (*UCODEFO*) No.4 "Tuxtepec Sierra Juárez" y queda como *UCODEFO*¹² No.9 Ixtlán.

En 1993 concluye el estudio de manejo integral forestal, empieza la anualidad 1-10

¹⁰ Nombre dado por la integración de sus comunidades: Ixtlán de Juárez, Capulálpam de Méndez, Santiago Xiacuí, La Trinidad Ixtlán.

¹¹ Formada por la comunidad de Ixtlán y Xiacuí, la cual estuvo trabajando los recursos de las mismas comunidades hasta el año 1988, año en que esta unidad se desintegra, quedando únicamente Ixtlán de Juárez

¹² Los *UCODEFOS* son departamentos de Servicios Técnicos Forestales que operen a nivel regional, por lo cual, con el otorgamiento de este derecho, la comunidad de Ixtlán, puede hacer sus propios planes de manejo forestal y determinar el aprovechamiento anual permisible, y asesorar a otras comunidades cobrando por servicio

e inicia el reforzamiento de su industria instalada, así como la formación de un centro de distribución de madera y productos en la Ciudad de México. La Empresa Técnica Informática Aplicada, S.A. De C.V. (*TIASA*), con ayuda de los Servicios Técnicos de Ixtlán, realiza en 1992 un estudio de manejo integral forestal para el período 1993-2003.

En 1999 se adquirió la primera estufa de secado, de la marca italiana *NARDI*, con capacidad de 142m³. Desde 2001, Ixtlán de Juárez es una comunidad forestal con bosques certificados por Smartwood con el sello *FSC*¹³.

En 2003, entró en vigor el siguiente programa de manejo forestal, que contempla diez anualidades, de 2003-2013. La primera anualidad se aplicó tras su autorización por parte de la *SEMARNAT*. Las siguientes no se autorizaron debido al ataque de plaga de muérdago (*Psittacanthus sp*), la comunidad se centró en los trabajos de saneamiento. El plan de aprovechamiento se retomó en 2006, teniendo que modificar el documento debido a cambios en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. Actualmente tiene 15 750.00 hectáreas certificadas ante la *FSC*. En 2005 se inauguró la fábrica de muebles, con lo que la comunidad completa el proceso productivo integrado

¹³Dicha empresa se encarga de realizar una auditoría anual en la que se evalúa el cumplimiento de los principios *FSC* y una evaluación completa cada cinco años.

desde el árbol en pie hasta su transformación en muebles. En 2007 se compró un nuevo aserradero de la marca española Barton con tecnología de punta a nivel internacional y dos estufas de secado italianas de la marca Secca de 47m³decapacidad cada una.

La comunidad agraria de Ixtlán de Juárez se ha caracterizado por mantener una relación favorable con las instituciones gubernamentales. La *CDI* ha apoyado en diversos proyectos productivos y de ecoturismo¹⁴, lo mismo sucede con los apoyos a través de *CONAFOR*¹⁵. También se debe de mencionar que a partir del año de 2008 la participación de la mujer como “comunera” tuvo un salto cuanti y cualitativo; pasó a 28. En este año, se realizó el primer tequio para mujeres consistente en la preparación de las bandejas para siembra de pino para los viveros de la comunidad. Cabe hacer la mención de que las mujeres están exentas del trabajo de tequio consistente en hacer recorridos por los límites del territorio.

Sobre la distribución de las utilidades generadas en las empresas, es la asamblea de comuneros quién toma la decisión. En general el 10% es de las utilidades se reparte entre los trabajadores (sean comuneros o no), y el restante 90% presenta la siguiente repartimiento: 30%

¹⁴La construcción de un complejo turístico integral, en la que incluye cabañas.

¹⁵ Principalmente a través de *PROCYMAF* y *PRODEPLAN*

para los comuneros activos; 20% para necesidades sociales y de la empresa; 13% para inversión en el bosque; 3% entre trabajadores comuneros; y otro tanto para estudios de manejo integra. (Sastre, 2008:93-4).

El gobierno del estado es su mayor comprador de muebles, principalmente de tipo escolar. El municipio de Ixtlán mantiene una fuerte presencia en la organización denominada "Unión Liberal de Ayuntamientos" integrada por 26 municipios del distrito de Ixtlán. Aunque la Unión Liberal tiene antecedentes durante la década de 1930, pero es con el movimiento de la *ODRENASIJ* cuando se reactiva como una forma de contrarrestarla.

Conclusiones. La praxis campesina como conocimiento contemporáneo indígena: aportaciones analíticas

En la teoría económica neoclásica y su versión ambientalista (la EA), como paradigma, se reconocen diversas limitantes para analizar la relación sociedad-naturaleza. De manera especial se identifican al menos cinco tipos de "anomalías" para comprender los procesos de apropiación social de la naturaleza expresada en las comunidades rurales, sobre todo en aquellas que poseen elementos culturales derivados de la cultura mesoamericana. A continuación se enumeran algunas de estas limitantes,

las cuales presentan afinidad con las aportaciones que denominado en este trabajo como saberes indígenas contemporáneo:

a) *Enfoque unidisciplinario*. La teoría económica neoclásica se presenta como una disciplina autosuficiente, la cual justifica su estatus de científicidad a través del modelo formal semejante a las matemáticas. El razonamiento deductivo y el uso de los axiomas son parte de sus fundamentos para explicar cómo debería comportarse la realidad. En este trabajo se considera que la complejidad de la relación sociedad-naturaleza debe de superar estos enfoques reduccionista de la realidad.

b) *El saber institucionalizado en la academia como paradigma único*. Aquí se plantea la necesidad del reconocimiento de agregar -dentro de la reflexión del tema de la sociedad-naturaleza- a la "comunidad de pares extendidos"; es decir, a las comunidades no institucionalizadas en la academia para participar en la "evaluación de los *inputs* científicos para la toma de decisiones", tal como lo reconoce la propuesta de la ciencia posnormal (Funtowicz y Ravetz, 2000). Este señalamiento es fundamental para la reflexión que se realiza desde el contexto latinoamericano, dada la alta riqueza de *saberes* desplegados por comunidades con ascendencia de culturas prehispánicas

y que en gran medida han sido contestatarias a las lógicas de degradación ambiental derivadas de la racionalidad económica (Toledo y Barrera, 2008).

c) *La idea del que el conocimiento científico proporciona completa certeza y certidumbre.* En el que se plantea como insuficiente definir la viabilidad de los proyectos de desarrollo en función a su criterio económico y coyuntural; está, por ello, vinculado con la definición de políticas ambientales centradas en instrumentos de control y comando vs exclusivamente de tipo económicos; de la primacía del interés público sobre el privado. En contraparte, se plantea integrar el principio de precaución, el cual bosqueja integrarla como parte de la cultura de la política ambiental como un mecanismo de defensa de la sociedad civil ante los riesgos de proyectos que tengan la posibilidad (e incluso por desconocimiento) de generar daños a la salud humana y al ambiente. Este principio introduce un criterio de valoración en el desarrollo de proyectos en los que no se tenga la certeza de su nocividad: no se deben de permitir, o en su caso acceder sólo en aquellos, que identificando algunos riesgos y que son indispensables para satisfacer una necesidad esencial, son sometidos a un proceso democrático (Riechmann y Joel Tickner, 2002). El debate nacional sobre el uso de los organismos modificados genéticamente,

de la nanotecnología o de la imposición de proyectos de explotación minera se inscriben en este rubro. Ambos aspectos presentes en el debate dado, también, en la Sierra Juárez de Oaxaca.

d) *La valoración monetaria de la naturaleza.* La propuesta metodológica predilecta de la teoría económica neoclásica se expresa a través del análisis costo-beneficio; el cual se basa en un solo criterio y lenguaje de valoración de la naturaleza: el económico, expresado a través de una definición de precios. Las comunidades rurales incorporan otro tipo de valoraciones, tal como la cultural, la ambiental, a sociocultural. Desde este abanico de alternativas de valuación, el enfoque del análisis multicriterial se plantea que las técnicas de valoración monetaria de bienes y servicios no sólo son insuficientes; sino que son inconmensurables frente a otras valoraciones como la salud, los territorios sagrados o la vida misma.

e) *La relación entre el tema de la propiedad y la distribución de los costos sociales y ambientales.* El tema central para la teoría económica neoclásica es el problema de la asignación eficiente de recursos expresados en el precio. Toca solo de manera tangencial el tema de la distribución y su relación con la propiedad. Este tema nos acerca al concepto del "conflicto ambiental distributivo". Las comunidades con

ascendencia en la cultura zapoteca aportante interesantes acciones para reorientar lo cadd y cedd de una manera alterna a la ortodoxia.

En esta misma perspectiva, entonces, este saber indígena contemporáneo se vincula con las aportaciones de la EE: la articulación que existe entre la equidad y “los derechos de propiedad y la gestión de recursos naturales” (Martínez, 2004:37).

En este trabajo se parte del supuesto de que el análisis de los *conflictos ambientales distributivos*, abordado tradicionalmente desde el campo de la ecología política, es una parte inherente de la economía ecológica heterodoxa; la cual pone en el centro de sus análisis la transformación de una racionalidad económica hacia otra que integre valoraciones éticas ambientales y sociales. La noción de conflictos ambientales distributivos, implica una lucha no sólo entre naciones, sino entre clases y el Estado neoliberal; colocando como uno de los ejes fundamentales la búsqueda de mayor equidad y justicia no sólo ambiental, sino la social (Martínez y Roca, 2000; Torres, 2001; Martínez, 2004 y Leff, 2004). Los campos de la EE y la EP aportan reflexiones sobre la necesaria vinculación de las dimensiones éticas de equidad y justicia en el contexto latinoamericano.

Referencias bibliográficas

- Barkin, David (1998). Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable. México: JusCECODES-Centro Lindavista.
- Barkin, David (2008). “Introducción: Economía Ecológica.” En *Argumentos: Estudios críticos de la Sociedad*. No 56.
- Chapela, Francisco (1999). “Emergencia de las organizaciones sociales de Oaxaca: la lucha por los recursos forestales”, en *Alteridades*, 9 (17): Págs. 105-112
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD). (1987). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza Editorial.
- Funtowicz, Silvio. y J. Ravetz. (2000). *La Ciencia Posnormal Ciencia con la Gente*. Barcelona: Icaria.
- Gabriel, L. y G. López y Rivas (coords.). (2005). *Autonomías indígenas en América latina. Nuevas formas de convivencia política*. México: UAM-I, Plaza y Valdes.
- Gabriel, L. y G. López y Rivas (coords.). (2008). *El universo autonómico. Propuestas para una nueva democracia*. México: UAM-I, Plaza y Valdes, Ludwig Boltzmann Institut, LATAUTONOMY.
- Keuze, Patricia; Filemón Pérez y Arturo Cervantes (1984). “El bosque y las comunidades indígenas: el caso de la Sierra Juárez, Oaxaca”, en:

- Jornada el Campo y el Campesino: producción y hambre.* México: Universidad Autónoma Metropolitana, pp.177-183.
- Labandeira, Xavier; Carmelo J. León; y Ma. Xosé Vázquez. (2007). *Economía Ambiental*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- Leff, Enrique. (1992). "La insoportable levedad de la globalización". En: *Foro de Economía Política*. 1-12.
- Leff, Enrique. (2004). *Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI editores.
- Leff, Enrique. (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental*. México: Siglo XXI, editores
- Martínez Alier, Joan (2004). *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria-Antrazyt-FLACSO.
- Martínez Alier, Joan. y J Roca J. (2001). *Economía Ecológica y Política ambiental*. México: FCE, 2 ed.
- Otero, Gerardo (coord.). (2006). México en transición: globalismo neoliberal, Estado y sociedad civil. México: U.A. de Zacatecas/Simon Fraser University/ Miguel Angel Porrúa/ Cámara de Diputados.
- Riechmann, Jorge y Joel Tickner (coords.). (2002). *El principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*. Barcelona: Icaria.
- Sánchez, Vázquez, Adolfo (2003). *Filosofía de la praxis*. México: Siglo XXI
- Toledo, V. M. y N. Barrera B (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria/Junta de Andalucía.
- Torres C., G. (2001). *Introducción a la economía política ecológica*. México: UACH-Plaza y Valdes.

CONTENIDO Y ALCANCES DEL

DESARROLLO SUSTENTABLE

Guillermo Aragón Loranca¹

¹¹ Maestro en Análisis Regional por el CIISDER-UAT; Candidato a Doctor en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala, A.C.; Docente de la Facultad de Filosofía y Letras de la UAT. Correo: aragonjgb@yahoo.com.mx

1. Introducción

La crisis ambiental de la que tanto se habla hoy en día y cuyos efectos, antes negados y minimizados y hoy ampliamente reconocidos por nuestra experiencia directa y por organismos oficiales como la

ONU, en su Informe GEO 4 (2006), se hizo evidente alrededor de los años 60, apenas 15 años después de la enorme expansión industrializadora de la posguerra, periodo en el que se acuñó la ideología de un desarrollo económico ascendente y permanente, basado en una industrialización extensiva e intensiva para la producción masiva de bienes, a un costo energético cada vez más alto y a un uso más intensivo de los recursos naturales.

Ahora es común hablar de cambios climáticos, destrucción de la capa de ozono, contaminación de suelos, agua y aire, aumento de la desertificación, disminución de la producción agrícola, aumento de enfermedades y padecimientos ligados al deterioro ambiental; sin olvidar las consecuencias sociales de un modelo depredador de producción y consumo: concentración de la riqueza en los países del norte y aumento de la pobreza en los países del sur, así como concentración de la riqueza en pocas manos en detrimento de la mayoría de la población al interior de las naciones. A lo anterior hay que añadirle los impactos sociales y ambientales del capitalismo, expresado en tres conceptos fundamentales: modernidad, globalización y neoliberalismo, que se instauran en la década de los 80, posterior al Informe del Club de Roma, a la Conferencia de Estocolmo y al Informe Brundtland.

El salto paradójico de la toma de conciencia del deterioro ambiental, hacia una etapa que lo radicaliza en lugar de frenarlo o combatirlo, se da en medio de una discusión teórica en torno a las relaciones de la sociedad con la naturaleza, entre la economía política y las ciencias medioambientales, así como otras perspectivas de orden cultural; polémica a la que se van sumando diversas disciplinas. Un primer resultado provisorio de esta polémica es la construcción del concepto de **Desarrollo Sostenible (o Sustentable)**, como una solución al enfrentamiento de dos visiones opuestas de la realidad y sobretodo del futuro inmediato de la permanencia de la especie humana sobre el planeta.

Actualmente este concepto se ha transformado en la fórmula mágica que exorciza a los demonios del deterioro ambiental en todos los campos de la vida humana, ya sea en la arena económica, política, social cultural o medioambiental. Después de la experiencia acumulada a lo largo de 20 años transcurridos desde que el concepto se usó de manera oficial en el Informe Brundtland, resulta pertinente hacer una revisión del origen, uso, abuso, limitaciones y posibilidades que ofrece el concepto, y las perspectivas teóricas y pragmáticas que pudieran derivarse de este análisis crítico.

1.2 Origen del término "Sostenible"

En un denso y muy documentado trabajo, José Manuel Naredo (2006 a), nos proporciona los principales elementos históricos que fueron conformando el concepto:

Leonardo Boff, en su *Historia da sustentabilidade*, (2007) menciona que Carl Von Carlowitz en su tratado *Sylvicultura Oeconomica* de 1713, ya habla de la "administración sostenible" de los recursos como necesaria para gestionar la escasez de recursos generada en las colonias por la sobreexplotación europea. Este dato demuestra que desde el siglo XVIII, ya está presente la idea de la finitud de los recursos naturales y la necesidad de cuidarlos para prolongar la estancia de los seres humanos sobre el planeta tierra.

Por la misma época, los Fisiócratas, precursores de las teorías económicas clásicas, ya mencionaban como parte fundamental del proceso económico, al lado del capital y el trabajo, la existencia de lo que ellos denominaban "capital natural", es decir los recursos naturales. Ellos reconocieron de inicio una relación de dependencia entre producción y medio ambiente, por lo que planteaban la necesidad de renovar las "riqueza renacientes" (renovables) sin detrimento de los "bienes de fondo" (los recursos naturales). Incluso algunos economistas clásicos como John Stuart Mill, en sus *Principios de Economía Política* (1951), ya

consideraba el "estado estacionario" de la economía al que llegaría el sistema de manera natural ante los límites objetivos que la propia naturaleza impondría con relación a la disponibilidad de recursos.

Con el posterior desarrollo de la economía basada exclusivamente en la ganancia, se ha hecho evidente que el error fundamental de la economía capitalista, fue excluir a la naturaleza y sus materias primas, de los procesos económicos productivos, estableciendo la ilusión de que los procesos económicos no dependen de ella, ya que sus recursos son infinitos y por lo tanto no es necesario considerar ningún límite, erigiendo así la productividad y la ganancia como fines en sí mismos, independientes del contexto biofísico y social.

A principios de la década de los 70, el Primer Informe del Club de Roma sobre *Los Límites del crecimiento*, (Meadows, 1971) puso por primera vez en entredicho la viabilidad del crecimiento económico como objetivo y fin exclusivo del modelo de producción capitalista. En este contexto, Ignacy Sachs, propuso el término *Ecodesarrollo* para conciliar el aumento de la producción que urgentemente reclamaban los países del Tercer Mundo, con el respeto necesario hacia los ecosistemas para mantener las condiciones de vida humana en el planeta, pretendiendo así retomar y enfatizar la necesaria subordinación de los procesos

económicos a la naturaleza; al mismo tiempo que se retomaban los ya olvidados objetivos de la economía clásica, que había surgido como ciencia para satisfacer las necesidades humanas y no para acumular riqueza en pocas manos, a costa de cualquier cosa, incluyendo la destrucción de la naturaleza.

En 1974, la ONU organizó un Seminario Internacional sobre el deterioro ambiental en Cuernavaca, Morelos, en el Hotel Cocoyoc, cuyas Resoluciones (*Declaración de Cocoyoc*) incluyeron el término de **Ecodesarrollo**, como el objetivo central de todo proceso económico, de acuerdo a las intenciones que Sachs había querido imprimir al término y como respuesta al Informe del Club de Roma y a la Conferencia de Estocolmo; pero unos días más tarde, Henry Kissinger, entonces Secretario de Estado de los Estados Unidos, durante el gobierno de Nixon, envió un telegrama al Presidente del PNUMA manifestando el veto tajante de su gobierno hacia el uso oficial de este término, porque perjudicaría los capitales norteamericanos.

Ante la oposición y presión del gobierno norteamericano, se generó el nuevo término **Desarrollo Sostenible**, que los economistas podían aceptar fácilmente y sin recelo al confundirse con el de **self sustained growth** (crecimiento autosostenido), introducido tiempo atrás por Rostow, ya que el concepto de

ecodesarrollo exigiría a los países ricos cambiar su modelo de crecimiento económico, subordinándolo a los "límites del crecimiento" definidos por el Club de Roma, lo cual era inaceptable para los dueños del dinero.

Oficialmente el nuevo concepto, **Desarrollo Sostenible** surge a partir del *Informe sobre nuestro futuro común* (1988), de la ONU, coordinado por Gro Harlem Brundtland, y se define por primera vez como el desarrollo que permita *satisfacer nuestras necesidades actuales, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas*. A partir de entonces se empezaron a utilizar los adjetivos **sustained (Sostenido) o sustainable (Sostenible)**, con lo cual se trataba de seguir promoviendo el desarrollo tal y como lo venía entendiendo los economistas, es decir el desarrollo considerado exclusivamente como crecimiento económico.

Ante esta situación surgieron algunas interpretaciones disidentes de la idea oficial, al considerar, por ejemplo, que el **Desarrollo Sostenible** significaba desarrollo sin crecimiento, o bien, que se trataba de un término mediador, diseñado para tender un puente entre los desarrollistas y los ambientalistas. Autores como O'Riordan, T. (1988) también señalaron la engañosa simplicidad y ambigüedad del término que permitiría usarlo en todo contexto, pero sin ningún

significado concreto, para evitar que cuestionara el crecimiento económico, dogma fundamental de la economía capitalista. Se trataba, en suma, de evitar a toda costa ponerle freno a la idea del crecimiento económico permanente y de mantenerlo ligado directamente al desarrollo.

La idea de que se podía mantener un “crecimiento sostenido” se fortaleció con el Segundo Informe del Club de Roma, *Más allá de los límites* (Meadows, et al, 1991), ya que, por un lado reconoce que 20 años después del primer informe, las cosas están peor, pero admiten que pese a haber límites para el crecimiento, no tiene por qué haberlos para el desarrollo, además de que Tinbergen (economista Premio Nobel) en la presentación del informe destaca que es posible un crecimiento sostenido, un medio ambiente limpio e ingresos equitativos.

1.3 Críticas del término Desarrollo Sostenible

Naturalmente el cambio de términos generó una serie de críticas que cuestionaron el concepto desde varias perspectivas que genéricamente se pueden agrupar en tres rubros: La inconsistencia y contradicción del término; la ambigüedad y vaguedad del concepto; evasión de la responsabilidad en las causas del deterioro ambiental.

a) Inconsistencia y contradicción del Desarrollo Sostenible.

En primer lugar, se señaló que el término de Desarrollo Sostenible, resultaba en sí mismo contradictorio y ambiguo. Contradictorio porque el Club de Roma había demostrado que existían límites para el crecimiento económico y que era imposible mantener por tiempo indefinido el actual modelo civilizatorio, mientras que el nuevo término pretendía lo contrario, es decir que el desarrollo podía seguir creciendo indefinidamente, aunque ahora respetando el medio ambiente. Wolfgang Sachs en su *Diccionario del desarrollo* (1996), señala que: la idea del desarrollo sigue vigente y permeando todos los discursos económicos, sociales y políticos, pero que ya es hora de cuestionarlo y liberarnos de los esquemas mentales que el concepto nos ha impuesto. Igualmente. Richard B. Norgaard en *El desarrollo traicionado* (citado por Naredo 2006), subraya la inconsistencia de unir las nociones de sostenibilidad y desarrollo, concluyendo que no es posible definir el desarrollo sostenible, de manera operativa y con el nivel de detalle y de control que presupone la lógica de la modernidad.

Leonardo Boff, (2006) comenta que el desarrollo sustentable conlleva una contradicción entre los dos términos. La categoría **desarrollo** proviene de la economía capitalista, organizada por el mercado a escala global, y cuya lógica

interna es la explotación sistemática e ilimitada de los recursos naturales para aumentar la producción, expandir el consumo y generar riqueza. Esta lógica implica un progresivo agotamiento de los recursos naturales, la devastación de los ecosistemas y la extinción de numerosas especies; además de que en términos sociales genera crecientes desigualdades y sustituye la cooperación y la solidaridad por la competencia feroz. Este modelo presupone que la tierra posee recursos infinitos y que por lo tanto el crecimiento económico es infinito.

Igualmente, Javier Sicilia, (2005), plantea que el modelo de producción industrial con su lógica de acumulación infinita, genera formas de organización productiva cada vez más antisustentables como las corporaciones transnacionales que operan mediante un sistema de leyes y normas que las coloca por encima de cualquier norma moral y de cualquier forma de vida común y natural. Su lógica no es la conservación sino el crecimiento económico, la ganancia a cualquier precio y la necesidad sin fin de convertir el mundo natural en procesos industriales y productos comerciales. Frente a esta lógica, cualquier sentido de lo humano, de la proporción, del límite, de la vida buena, ni siquiera se toma en cuenta.

Nicolás Angulo (2008), también plantea que el concepto de desarrollo sostenible, respetuoso hacia el medio ambiente,

resulta difícilmente compatible con las teorías e ideologías mercantilistas predominantes en la historia moderna de la humanidad, partidarias del crecimiento económico y de la productividad a ultranza, que agotan los recursos del planeta y lo contaminan, además de provocar el aumento continuo de la pobreza y la desigualdad económicas.

Nila Vigil (2007), sostiene que cuando hablamos de **desarrollo sostenible**, hablamos de una manera de entender el desarrollo; pero este no es un concepto que sólo pueda verse desde el neoliberalismo, sino que: El desarrollo es un fenómeno social e histórico, tanto porque su contenido es exclusivamente social, en tanto fenómeno, como porque por sus formas, expresiones y percepciones, se manifiesta en una dimensión espacio-temporal determinada que es reflejada por la conciencia social (Becerra y Pino 2005); luego entonces cada sociedad concebirá el desarrollo de una determinada manera, como en el caso de las comunidades indígenas que tienen sus propias visiones del desarrollo que plantean vivir bien con y en la naturaleza.

En síntesis, la idea del desarrollo sostenible ha tenido éxito, porque se presenta como una nueva oportunidad de radicalizar más el mismo proyecto económico (tecnología más sofisticada, mayor homogeneización cultural y mayor centralización de decisiones); se trata de

curar la enfermedad con dosis superiores del veneno que la ha creado.

b) Ambigüedad y vaguedad del concepto Desarrollo Sostenible

Por otro lado, de manera deliberada el término se dejó en la ambigüedad total, ya que se trató de enunciar un buen deseo general, sin precisar su contenido concreto ni la manera o los mecanismos para llevarlo a la práctica. Eso dejó abierta la puerta a un sinnúmero de interpretaciones y es precisamente su ambigüedad y su consecuente capacidad de aceptar todas las interpretaciones posibles, la que ha hecho de este término un "adjetivo comodín" que se puede citar en los más variados contextos sin comprometerse a nada: el concepto se utiliza más como un recurso retórico. Las buenas intenciones que evoca se quedan en meros gestos vacíos. La ambigüedad e indefinición del concepto afecta, no sólo el contenido, sino la definición de metas concretas que al no estar claras, tampoco está claro lo que se tiene que hacer para llevarlas a la realidad. Esta ambigüedad permite que quienes principalmente usen de forma retórica el concepto, sean los políticos, los economistas y los funcionarios, que están obsesionados por la meta del crecimiento económico como sinónimo del desarrollo, porque se trata de mantener en los países industrializados la fe en el crecimiento, simulando preocupación por el medio

ambiente; la **Sostenibilidad** es una bandera política, un adjetivo, una etiqueta que pretende hacer creer que las acciones que se realizan o que se prometen realizar respetarán al ambiente. La sostenibilidad es como si los propios hijos de la tierra le estamos dando una paliza pero sin matarla ya que necesitamos de ella para vivir.

c) La evasión de la responsabilidad en las causas del deterioro ambiental

Sin embargo, tal vez un aspecto poco destacado es el que aborda Vigil (2007) y que se refiere al traslado de la responsabilidad en las causas que originan el deterioro ambiental. Para ella, no se trató simplemente de un cambio de términos, sino de una nueva lectura de la crisis ecológica en la que el problema ya no estribaba, como antes lo había planteado el Club de Roma, en el modelo despilfarrador y consumista de los países desarrollados que estaban dilapidando los recursos naturales, sino en "la pobreza" de los países subdesarrollados, trasladando hacia ellos la responsabilidad del problema. Ahora se consideraba que la falta de riqueza imposibilitaba el desarrollo de una conciencia ecologista en dichos países y que la falta de crecimiento no permitía la obtención de los excedentes económicos necesarios para la inversión en tecnologías limpias, ni el desarrollo de las políticas "verdes". Mediante este retruque argumentativo, el crecimiento

económico y la sociedad de consumo, perdían así el estigma adquirido en la década anterior como causa esencial de la crisis ecológica para plantear su paradigma de desarrollo como la gran panacea para detener el deterioro ambiental.

Frente a estos autores críticos, también hubo otros que pretendieron interpretar positivamente y sacarle provecho a la misma vaguedad del concepto; tal es el caso de las conclusiones del Congreso Internacional "Technology, Sustainable Development and Imbalance" celebrado del 14-16 de diciembre de 1995, cuyas conclusiones destacan que aunque el objetivo de la sostenibilidad, se revela incompatible con el desarrollo de un sistema económico cuya globalización origina a la vez, la homogeneización cultural y la destrucción ambiental" (Norgaard, 1996, citado por Naredo 2006)); y aunque acepta que existe una verdadera "corrupción mental" que permitió el silencio sobre el tema y ha permitido el uso vacío del concepto, plantea la necesidad de dotar de un nuevo contenido al concepto, primero modificando la idea del crecimiento económico como algo globalmente deseable e irrenunciable, y advirtiendo que la sostenibilidad no será fruto de la eficiencia y del desarrollo económico, sino que implica decisiones sobre la equidad actual y con las generaciones futuras.

Miriam Alfie, (2005), sostiene que el concepto hace una tajante diferencia entre valores ambientales y económicos. La sustentabilidad pretende erradicar la pobreza y proveer de bienestar a las generaciones futuras, sin dejar a un lado la protección ecológica, el crecimiento económico, la justicia social y la equidad intergeneracional. Para ella, el Desarrollo Sostenible, propone un conjunto de estructuras y medidas para alcanzar un futuro deseable, bajo principios ecológicos. Añade que la Sustentabilidad no ha sido demostrada, sino que es un constructo teórico que está en proceso de cambio y que implica diferentes concepciones y enfoques: para los supervivientes, la sustentabilidad significa el fin del avance económico; mientras que para el Business Council of Sustainable Development, implica un crecimiento perpetuo. Entre las críticas que ha recibido el concepto enumera: la incapacidad para demostrar su factibilidad, además de que culpabiliza a los países del tercer mundo del desastre ecológico a causa del enorme incremento poblacional; la imposibilidad de calcular gustos y formas de vida de generaciones que todavía no existen.

De acuerdo a la misma autora, tratando de acercarse a ese ideal utópico de la sustentabilidad, se plantean propuestas como la de H. Henderson, en el sentido de emprender una democratización de la economía a corto plazo y a escala

microeconómica, y la introducción de formas de democracia incluyente a largo plazo, además de nuevas formas de medir la riqueza y el crecimiento, la libre transferencia tecnológica, la monetarización de los servicios no remunerados, nuevas formas de producción y consumo y el respeto y promoción de diversos estilos de vida. También comprende la utilización y puesta en práctica del PIB ajustado ambientalmente (PIA), el índice de desarrollo humano (IDH) y la incorporación del deterioro ambiental en las cuentas nacionales.

En este mismo sentido interpretativo, el concepto ha sido defendido principalmente por las ONG's, que han participado en las Cumbres de Río de 1992 y de Johannesburgo en 2002, en las que, además se trató de elaborar un discurso interdisciplinar, multifacético, descentralizado, plural y basado en un compromiso amplio en el que la sociedad civil juegue un papel fundamental; de esta manera el concepto funciona como el ideal de lo que debemos construir socialmente y contra el que se enfrentan las grandes empresas y el racionalismo económico neoliberal predominante.

1.4 Aproximaciones interpretativas del concepto de Desarrollo Sostenible

Por lo que respecta a la indefinición del concepto, de acuerdo a los críticos antes

citados, ha quedado claro que ésta se debe en gran medida al empeño de conciliar el crecimiento (o desarrollo) económico con la idea de sostenibilidad, cuando cada uno de estos dos conceptos se refieren a niveles de abstracción y sistemas de razonamiento diferentes: crecimiento y desarrollo económicos se refieren a procesos homogéneos de producción que hacen abstracción de la naturaleza física gracias a la cual se originan, mientras que la sostenibilidad recae sobre procesos físicos singulares y heterogéneos que conforman la realidad física subyacente de los procesos económicos

Por ello, la ambigüedad conceptual de fondo no puede resolverse mediante simples retoques terminológicos o definiciones descriptivas o enumerativas más completas de lo que debe entenderse por sostenibilidad, porque el contenido del término no es fruto de definiciones explícitas sino del sistema de razonamiento que se aplique para acercarse a él. Por lo tanto, para clarificar el contenido del término, se han propuesto algunas rutas críticas, para hacer aproximaciones más integrales y holísticas del Desarrollo Sostenible.

Para Angulo (2008), el desarrollo es sostenible si mejora el nivel y la calidad de la vida humana, al mismo tiempo que garantiza y conserva los recursos naturales del planeta, no tomando de la naturaleza

más de lo que ésta pueda reponer. Esta propuesta, a pesar de que se inserta en el universo de las buenas intenciones, por lo menos rompe con el criterio unipolar del crecimiento económico, al introducir el criterio de la **calidad de vida**.

Sicilia (2005), propone que la **Sustentabilidad** implica no el desarrollo sino el sostenimiento de formas productivas humanas que trabajen de manera autónoma con y no contra la naturaleza. En el caso de este autor, se nota detrás de su reflexión la influencia de la obra de Iván Illich y su planteamiento de la **Convivialidad** como criterio para una forma alternativa de desarrollo, que tampoco descansa exclusiva y predominantemente en un criterio economicista.

Para Alfie (2005), en el Desarrollo sustentable es fundamental la acumulación de conocimiento y el desarrollo de nuevas tecnologías que contemplen un análisis detallado costo/beneficio de las tecnologías actuales, tecnologías de corte humano, simples, flexibles y sostenibles que aseguren la capacidad de soporte de los recursos naturales; pero además también es necesaria una reorientación de los niveles de poder. En esta propuesta se perciben claramente algunas ideas provenientes del "discurso prometeico", es decir de aquéllos que apuestan el futuro de la vida en el planeta a los avances tecnológicos

que solucionarán todos los problemas, incluyendo el deterioro ambiental.

Víctor Manuel López López (2006) expresa que la **Sustentabilidad** es un concepto multidimensional y complejo, y que el **desarrollo sustentable** es un proceso programático continuo que requiere el estudio permanente y que busca la disminución de impactos y la demora del agotamiento y efectos, lo cual implica la utilización racional y equitativa de los recursos naturales y la minimización de la generación de residuos. Además, la **sustentabilidad** trata de la obligación moral o ética que tiene la actual generación de legar a las generaciones futuras un mundo al menos tan diverso, limpio y productivo como en el que estamos viviendo actualmente, que de por sí, ya está deteriorado. Esto implica la búsqueda de un equilibrio entre las actividades humanas, el desarrollo socioeconómico y la protección del medio ambiente en un marco de equidad.

Hablar de **sociedades sostenibles**, implica pues la no utilización de los recursos naturales por encima de su potencial de renovación y la no generación de residuos más allá de la capacidad de su reciclaje por parte de los ecosistemas, lo cual no es posible dentro del modelo de producción/consumo predominante, por lo que sólo sería posible hablar de una **tendencia a la sostenibilidad**, es decir una utopía que si bien se revela como un ideal

inalcanzable, por lo menos señala claramente un rumbo hacia el cual encaminar las acciones; se trata de una búsqueda teórica y pragmática de un modo de vida que "tienda hacia" la sostenibilidad.

Todas las aproximaciones antes citadas con sus diferentes enfoques parciales, demuestran que la tarea de aproximarse al concepto es más compleja que una simple búsqueda y asignación de un significado y un sentido coherentes con los fines que se persiguen, y que más que lograr una definición aceptable y clara del concepto, se trata de hacer acercamientos reflexivos más amplios, como los que en seguida se comentan.

Robert M. Solow (1991, citado por Naredo 2006), propone la siguiente ruta crítica para acercarse al concepto:

a) Identificar cuál es la interpretación del objetivo de la sostenibilidad desde la noción usual de sistema económico; define la *Sostenibilidad* desde la perspectiva económica, diciendo que hay que precisar lo que se quiere conservar, es decir el valor del stock de capital (que incluye al capital natural) con el que cuenta la sociedad, que es lo que otorgaría a las generaciones futuras la posibilidad de seguir produciendo bienestar económico en igual situación que la actual. En este caso el problema estriba en lograr una valoración completa y acertada del stock

de capital y del deterioro ocasionado por el mismo y en asegurar que el valor de la inversión que engrosa anualmente ese stock, cubra, al menos la valoración anual de su deterioro: "el compromiso de la sostenibilidad se concreta así en el compromiso de mantener un determinado montante de inversión productiva". La consecuencia evidente de este planteamiento es que de acuerdo a los economistas, el problema ambiental encontrará su solución cuando la producción y la renta se sitúen por encima de ciertos niveles que permitan aumentar sensiblemente las inversiones en mejoras ambientales. Así, los países pobres deben anteponer el crecimiento económico a las preocupaciones ambientales. La aportación de esta propuesta es que reconoce la insoslayable necesidad de reconectar el medio ambiente con los procesos productivos y no seguirlos considerando como independientes.

La crítica que se hace a esta postura, señala que los procesos económicos se siguen percibiendo como una "máquina de movimiento perpetuo" que no existe en la realidad, pues los ecosistemas son sistemas abiertos que requieren degradar energía y materiales para mantenerse vivos, lo cual conlleva la imposibilidad física de un sistema arregle internamente el deterioro ocasionado por su propio funcionamiento. Esto invalida también la idea de que la calidad del medio ambiente

mejorará a partir de ciertos niveles de producción y de ingreso que permitan invertir más en mejoras ambientales.

En esta misma perspectiva, Norton B.G. (1992) define dos tipos de sostenibilidad: a) Sostenibilidad débil (formulada desde la racionalidad propia de la economía estándar); y b) Sostenibilidad fuerte, (formulada desde la economía de la física (termodinámica) y desde la economía de la naturaleza (ecología), que se preocupa directamente por la salud de los ecosistemas en los que se inserta la vida y la economía de los hombres, sin ignorar los razonamientos monetarios

b) Centrarse en la sostenibilidad de procesos y sistemas físicos, separadamente de las preocupaciones económicas sobre el crecimiento de los agregados monetarios. Si nos referimos a los sistemas físicos sobre los que se desarrolla la vida del hombre (agrarios, industriales o urbanos), podemos afirmar que la sostenibilidad de tales sistemas dependerá de las posibilidades que tienen de abastecerse de recursos y deshacerse de residuos, así como de su capacidad para controlar las pérdidas de calidad (tanto interna como ambiental) que afectan a su funcionamiento.

También la sostenibilidad depende de la escala espacio-temporal desde la que se pretenda definir. Así, la **Sostenibilidad**

Global parte de la consideración a escala planetaria de los sistemas considerados; mientras que la **Sostenibilidad Local / parcial**, considera sistemas o procesos más parciales, como una región, por ejemplo y no al conjunto del sistema.

El enfoque analítico-parcelario para solucionar problemas o buscar rentabilidad a corto plazo es propio de la civilización industrial y fuente inagotable de "externalidades" y de insostenibilidad (como los sistemas urbanos, que aumentaron la calidad de vida de los habitantes, pero a costa del deterioro y el empobrecimiento de otras regiones, principalmente agrícolas). Enjuiciar la insostenibilidad de las ciudades, conduce forzosamente al enjuiciamiento del núcleo principal del comportamiento de la sociedad industrial.

Andrés Bucio Galindo (2004), dice que el **Desarrollo Sostenible** busca el bienestar y equidad humana presente y futura, inter e intrageneracional en coexistencia con el medio natural que hace posible toda actividad y forma de vida en el planeta, y como tal, debe ser el resultado de la interacción entre el sistema natural, el sistema económico, el sistema sociocultural, el sistema físico y el sistema político, de tal forma que se puede hablar de:

a) **Sostenibilidad ecológica:** se refiere al impacto de la producción, el consumo y

los estilos de vida, sobre la integridad y la salud de los ecosistemas y su capacidad de recarga.

b) **Sostenibilidad económica:** la capacidad para propiciar que recursos locales y regionales sean utilizados en actividades productivas que reporten beneficios a largo plazo para la comunidad local, sin trastornar la base natural y sin incrementar la huella ecológica (impacto del ciclo: producción/consumo)

c) **Sostenibilidad sociocultural:** equidad, inclusividad y adecuación cultural de las intervenciones humanas para promover derechos equitativos de acceso a los capitales naturales, en especial de los excluidos y marginados.

d) **Sostenibilidad física:** capacidad para elevar los beneficios humanos derivados de la infraestructura habitacional y los servicios locales, sin dañar el medio ambiente urbano o rural.

e) **Sostenibilidad política:** calidad de los sistemas de gobernabilidad que guían las relaciones entre los diferentes actores sociales en su actuación en los sistemas anteriores.

Para lograr este tipo de sostenibilidad, el autor propone la **investigación sobre el desarrollo sostenible**, es decir sobre las alternativas posibles, guiado por el uso ético, no ideológico de la filosofía y de la ciencia, cuyos resultados deben reflejarse en el incremento de la **calidad de vida**

(medido por el **Índice de Desarrollo humano IDH**) y otros indicadores de la sostenibilidad como el incremento de la capacidad de recarga de los ecosistemas, reducción de la huella ecológica, incremento de la biodiversidad y conservación de la herencia cultural. El **desarrollo sostenible** se ubica en el mundo de lo posible, aunque a veces no coincide con el mundo de lo deseado. El reto es lograr que la esfera de lo deseado sea ampliada hacia la esfera de lo posible gracias a la investigación del desarrollo sostenible (IDS).

Horacio Reyes Ibarra, (1999) se enfoca específicamente a las repercusiones del **desarrollo sustentable** sobre la **calidad de vida**, partiendo de la constatación de la existencia de una crisis generalizada de la racionalidad moderna, que no es solamente ambiental, sino que abarca todos los órdenes de la vida sobre el planeta y que ha sido provocada por un equivocado modelo económico depredador de la naturaleza que el que actualmente predomina. La **crisis** ambiental concentra los efectos de otra crisis más general: es la crisis del hombre reducido a objeto, e implica: crisis de sentido de la existencia, crisis ética, de identidad, de perspectivas futuras y de supervivencia.

En ese contexto el **desarrollo sustentable** aparece más como una tentativa utópica por reestructurar el sentido de la

existencia del hombre y de las relaciones humanas, tanto al interior de los grupos sociales como entre éstos y su medio natural. Con este intento se trata de revertir las tendencias destructivas del modelo económico y recuperar la **sustentabilidad** perdida en las relaciones del hombre con la naturaleza. Partiendo de la definición que de **Desarrollo Sustentable** proporciona la CEPAL (CEPAL, 1987):

Un desarrollo que distribuya más equitativamente los beneficios del progreso económico, proteja el medio ambiente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones y mejore genuinamente la calidad de vida;

el autor desglosa las ideas implícitas en tal definición:

- a) El desarrollo tecnológico actual y la organización social amenazan la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras de seres humanos.
- b) Es urgente establecer un repertorio mínimo, pero universalmente válido, de necesidades humanas a satisfacer para definir una **calidad de vida** digna para los seres humanos de todas las culturas.
- c) Se plantea la necesidad de descubrir mecanismos de distribución de los beneficios sociales que estén acordes con la calidad de vida que se defina, y aseguren el uso y disfrute a las generaciones presentes y futuras de seres humanos.

d) El cumplimiento de los objetivos se basa prácticamente en la buena voluntad de los gobernantes y en su posible conciencia ética, ya que no hay manera de verificar su cumplimiento.

Como definición de la **Calidad de Vida**, Reyes propone:

la conjunción de condiciones objetivas desarrolladas por una cultura para atender las necesidades de sus miembros, en congruencia con valores auténticamente humanos, y con la mira de expandir y enriquecer las actividades de su vida y potenciar su significado. La calidad de vida idónea debe tender a hacer de cada miembro de la comunidad, un ser humano cada vez más libre, más pleno y más solidario. Es decir, debe ser esencialmente humanizante.

También aclara que:

No existe la calidad de vida ideal, globalizada y única, hacia la que apuntarían las aspiraciones del hombre moderno, sino una enorme variedad de estilos y circunstancias vitales, capaces de satisfacer en mayor o menor grado las necesidades propias de la especie humana -ese ser ontológicamente racional, afectivo, social, autónomo, productivo, creativo- propuestas por cada sociedad en función de sus valores y recursos particulares.

Los intentos hasta aquí citados constituyen sin duda un avance en la tarea de esclarecer los alcances del concepto y tal vez su mayor mérito ha sido incorporar al debate otras dimensiones de tipo ético, cultural y filosófico relacionadas indisolublemente a la existencia humana y que se ligan a conceptos como **calidad de vida, realización humana, felicidad, existencia plena**, por ejemplo. Sin embargo, a pesar de representar un avance, tienen, desde mi punto de vista

algunas deficiencias, porque no cuestionan la contradicción básica del concepto; es decir, no se cuestionan sobre la validez y la viabilidad del modelo de desarrollo, ni tampoco se preguntan sobre las responsabilidades del modelo en el deterioro ambiental.

Sin embargo por muy buenas intenciones que se tengan y que verdaderamente se pretenda cambiar de modelo civilizatorio, e incluso como plantean algunos, comenzar con un modelo de "decrecimiento" en lugar de pretender seguir creciendo de manera indefinida, el cuestionamiento radical que la Termodinámica, y en especial su segunda ley (ley de la entropía) hacen, no sólo al modelo económico de crecimiento perpetuo, sino al futuro de todos los ecosistemas considerados como sistemas abiertos que al intercambiar entre sí (materia, información y energía), y con el medio ambiente, disipan energía y tienden a la entropía, echa por tierra de manera definitiva la pretensión de conciliar la sostenibilidad con el crecimiento.

Termo-dinámica, significa por un lado la ciencia del calor y del trabajo (termos), pero por el otro, también significa "evolución en el tiempo" (dinámica). En este sentido, Leonardo Tyrtania (2009), sintetizando, enriqueciendo y aplicando principalmente la teoría termodinámica construida por Ilya Prigogine, Leslie White, y Richard N. Adams, entre otros, como

fundamento de la organización social, plantea que:

a) El fundamento de la vida física y social es el flujo energético constante que significa disipación o pérdida de energía, misma que es irrevocable, de acuerdo a la segunda ley de la termodinámica; si la energía se conserva, la entropía aumenta en un sistema cerrado, y una cierta cantidad de energía se va a dispersar como calor muerto que va en una sola dirección: es la flecha del tiempo: el universo entero se dirige hacia el "0" absoluto que es igual a -376 grados. Así, la Segunda Ley de la termodinámica afirma que

cuando una forma de energía se convierte en otra, se pierde cierta proporción de energía en forma de calor, y que ésta no puede ser recuperada por ningún sistema. Esta pérdida es irreversible e indica "la flecha del tiempo", la dirección de "un viaje sin retorno" para todos (Tyrtania, 1999:9).

b) Desde el enfoque termodinámico, la sociedad está conformada por todo un conjunto de sistemas abiertos, que intercambian materia, energía e información con otros sistemas. El medio ambiente, la sociedad y el cosmos entero, están en un permanente proceso de cambio (evolución) debido al "apuro entrópico" que es el motor de la vida misma; y en este proceso constante, sobreviven los sistemas capaces de contrarrestar o disminuir la entropía, aunque sólo sea posible por un tiempo

breve y en un espacio determinado.

c) Esa disipación de la energía, condición de la vida misma, es un movimiento caótico, que surge del caos y contribuye al caos, pero que al mismo tiempo permite cierta organización: sólo la disipación constante hace posible la auto organización., como una manera de contrarrestar temporalmente la entropía.

Los sistemas vivos son abiertos, necesitan energía para sobrevivir, pero al mismo tiempo transfieren parte de su energía al medio, conformándose temporalmente en estructuras de orden complejas. Se trata de un vaivén permanente entre caos y orden, generando un constante no equilibrio, que posibilita el surgimiento de una nueva forma organizativa, es la auto organización.

d) De acuerdo con la teoría de los sistemas dinámicos, la naturaleza inerte, la vida, la inteligencia y la cultura se conciben como manifestaciones de una tendencia de nuestro universo a organizarse por sí mismo en sistemas interdependientes. Las reglas básicas de esta organización deben buscarse en la dinámica de los flujos de materia, energía, que de por sí, siempre transportan información. (Ibid.:13).

e) Todos los fenómenos pasan por una etapa de homeostasis (etapa de estabilidad), un clímax (cuando un sistema

llega a la madurez, se estabiliza temporalmente, llamado "estado estacionario", cuya duración es imprevisible); y de evolución (cambio) hacia otro sistema, lo cual también implica una pérdida energética; en cada cambio la entropía crece.

f) Los Sistemas Abiertos, necesitan energía, materia e información. Además tienen mecanismos de autorregulación, ya que al operar disipan o pierden energía. Cuando la Termodinámica se aplica a los sistemas sociales, se debe tener presente que: a) La entropía no se percibe fácilmente. b) Los sistemas ecológicos son complejos. c) No existe forma alguna con la que se pueda aprovechar toda la energía. d) Los sistemas pueden interactuar entre sí para crear cierto orden, pero limitado espacial y temporalmente; esto es la **eficiencia energética**, concepto que estaría a la base de una cierta idea de sustentabilidad.

Considerando las ideas anteriores, es evidente que la sustentabilidad, tal como se pretende definir (que sea posible el desarrollo presente sin comprometer el desarrollo de las futuras generaciones), es imposible de acuerdo a la segunda ley de la termodinámica, no existe, no es un estado natural, porque si existiera, se trataría de una especie de máquina de movimiento perpetuo, un sistema que se

auto reproduce a sí mismo, sin pérdidas energéticas.

Sin embargo, sí se puede hablar de combinaciones al interior de un sistema, o de interacciones entre sistemas que bajo determinadas circunstancias (no del todo controlables), pueden lograr un cierto balance energético equilibrado que se acercaría a la idea de sustentabilidad, pero sin olvidar que ese estado sería temporal, dependiendo de los recursos, de la cantidad de gente que habría que sustentar y con qué nivel de sustentación. Aquí entra en juego el concepto de "necesidades humanas", lo cual viene a complicar más las cosas, porque interviene otro factor complejo que es la cultura, que según Adams es un conjunto de reglas de la estructuración mental de los integrantes de una sociedad y en función de esa estructuración se estructuran y se jerarquizan esas necesidades que debieran satisfacer los sistemas sustentables, variables y multiformes, de acuerdo a cada universo cultural. Entonces como propone Adams (1983: 229, citado por Tyrtania 2009: 137), al aclarar que el problema de la "eficiencia energética" debe considerarse en dos partes:

por una parte está el desempeño energético de una forma, y por la otra, la coherencia entre ese desempeño y una determinada imagen mental o cultural de dicha forma.

Esto quiere decir que un sistema puede llegar a un momentáneo estado de equilibrio, pero considerado también en función de los objetivos y los valores que forman parte del sistema.

En definitiva, los elementos que pueden conformar la sustentabilidad dependen de cada universo cultural, pero apuntarían a lograr una serie de estados estacionarios que retarden lo más posible la entropía.

1.5 Una aproximación integral al Desarrollo Sostenible

Reconsiderando todos los elementos aportados por todos los autores citados y que han pretendido buscar una interpretación, y sobre todo una aplicación más precisa de la sustentabilidad, vale la pena analizar a un autor que en cierta forma retoma muchos de los elementos aportados, especialmente los que provienen de la teoría de sistemas complejos y del análisis termodinámico, para proporcionar una síntesis muy esclarecedora del concepto.

Ernest Garcia, en su libro: *El trampolín fáustico. Ciencia mito y poder en el desarrollo sostenible*, (1999), realiza un análisis muy completo de las implicaciones inter y transdisciplinarias que conlleva el reflexionar sobre el contenido y los alcances que el concepto puede tener y de las dimensiones desde las cuales se puede valorar, retomando, reelaborando y enriquecimiento

acercamientos como los que se han citado en los párrafos anteriores.

Para el autor, el término original **sustainable development**, se puede traducir por **Sostenible**, aquello que se puede sostener para que no desfallezca, decaiga, se derrumbe o sea desplazada por otra fuerza; mientras que **Sustentable** es aquello que se puede sustentar de forma tal que no decaiga y conserve su vigor y se mantenga con el sustento necesario. Ambos términos, como ya se explicó al inicio del trabajo, nacieron en el contexto de la búsqueda de una economía capaz de eliminar la pobreza sin agotar la capacidad regeneradora del planeta, confluyen en la idea de "sustentar con el alimento necesario". Pero ambos términos son científicamente inconstruibles y culturalmente desorientadores porque esconden las ideas y valores alternativos y no altera los términos del dilema planteado en la civilización industrial; es políticamente engañoso ya que aunque reconoce que hay algunas cosas equivocadas, sugiere que el error puede corregirse con dosis mayores de las mismas medicinas.

Por eso, el éxito del concepto radica en que se aplica ante cualquier situación: es una fórmula "todo terreno" que sirve incluso para que las minorías beneficiadas lancen un nuevo proyecto: más sofisticación tecnológica, más concentración del poder, más

centralización de las decisiones, industrias verdes y un aparato mucho mayor de control. En este contexto, **desarrollo** es la reafirmación, el recordatorio de que el camino seguido ha sido acertado; y **sostenible** es la promesa de un futuro sin restricciones ni decadencias. Este es el marco y la función ideológica del concepto. Partiendo de la definición consagrada en el Informe Brundtland, (**Desarrollo Sostenible** es el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas propias), García, además de constatar que ella es de una vaguedad exasperante y de que se trata más bien de una declaración de intenciones, de un enunciado programático, más que la descripción de un proceso, sugiere plantearle estas interrogantes: ¿Qué se entiende por desarrollo? ¿Qué se entiende por sostenibilidad? ¿Qué necesidades se deben satisfacer? ¿Cuántas generaciones futuras y de qué dimensiones?

Para García, al tratar de responder a estas preguntas, se encuentra uno inevitablemente con el viejo debate de las relaciones entre el hombre, la sociedad y la naturaleza. Lo único novedoso en el debate es que todos aceptan que el deterioro ambiental es un problema a resolver de manera urgente y que ya no se puede ocultar.

Para esbozar un camino a seguir en el análisis de esta controversia, García propone las líneas de análisis del **Desarrollo Sustentable** que se ilustran en el esquema de la página siguiente.

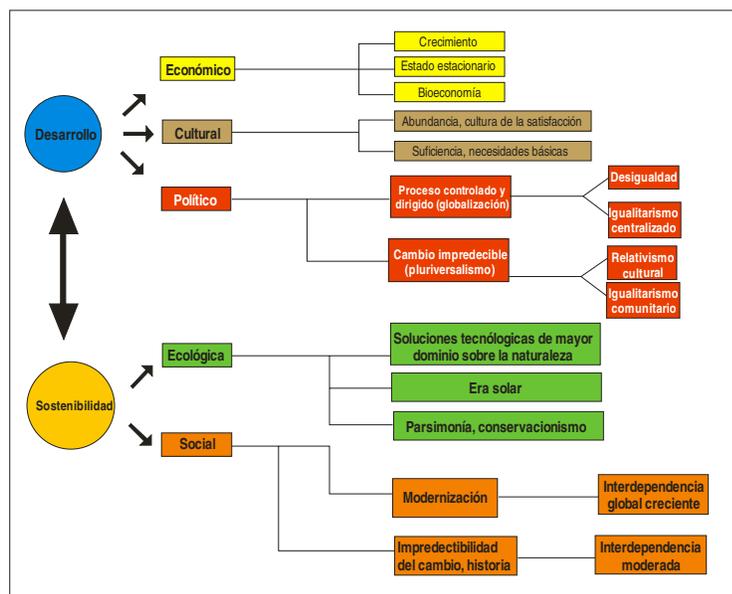
En el esquema analítico propuesto, se puede observar en primer lugar la estrategia metodológica de separar los conceptos, que, como se mencionó al principio de este trabajo, fueron unidos de manera contradictoria tratando de conciliar lo irreconciliable: crecimiento económico infinito a partir de recursos naturales limitados. El esquema presenta la utilidad de poder interrelacionar entre sí a los principales dominios del conocimiento y de la experiencia humana que pueden intervenir para darle un cierto contenido al concepto, más integrador y menos parcial que los que se han citado hasta ahora en el trabajo.

a) El **Desarrollo desde el punto de vista económico**, se puede contemplar, como efectivamente se hace de manera equivocada, solamente como **crecimiento económico sostenido**, es decir duradero por siempre. Lo equivocado de esta idea ya quedó demostrado desde las primeras críticas que se hicieron al concepto y que giran alrededor del principio de que “no se pueden producir bienes de manera infinita a partir de recursos finitos”. Este argumento se ve reforzado en García por las aportaciones de los análisis en el

marco de las Leyes de la Termodinámica de los sistemas complejos, incluidos los ecosistemas, aportados por Roegen, Adams y Tyrtania y que hace hincapié en el ineluctable camino hacia la entropía energética de todos los sistemas en función de la segunda ley de la termodinámica.

Así pues el concepto de **desarrollo** se considera sinónimo de desarrollo económico (crecimiento) y social (capacidad de comprar bienes y servicios). Desde esta óptica, **Desarrollo sostenible** es un proyecto de crecimiento continuado (sostenido) que incorporaría regulaciones para la compensación de sus costos sociales y ambientales: esta es la propuesta de la Comisión Brundtland.

Líneas de análisis del “desarrollo sustentable”



Fuente: García Ernst (1999: 16).

Sin embargo, esta es la concepción de los círculos de poder, incluyendo la ONU:

El desarrollo sustentable no implica el cese del crecimiento económico. Más bien exige el reconocimiento de que los problemas de la pobreza y el subdesarrollo, y los problemas ambientales relacionados, no se pueden resolver sin un vigoroso crecimiento económico (ONU, 2000:75)

Otra opción sería el **Desarrollo Sostenible como Crecimiento cero o estado estacionario**: este discurso admite toda clase de cambios en la eficiencia técnica y en la calidad de los productos, asignación de recursos, etc., pero sin incrementar la escala física de la economía a través de las siguientes medidas: producir más con menos (conservación, eficiencia, mejoras tecnológicas y reciclaje); reducción de la población; redistribución de la riqueza de los superconsumidores hacia los pobres; la transición del crecimiento del *input* y del crecimiento en la escala de la economía hacia un desarrollo cualitativo que mantenga la escala de la economía dentro de las capacidades regenerativas de los sistemas globales que sustentan la vida. Aunque se pueda hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, no se puede mantener un crecimiento infinito, porque hasta ahora no se vislumbra una fuente de energía capaz de sustituir los combustibles fósiles: la fusión nuclear sigue siendo una quimera y aunque se realizara, eso sólo alejaría temporalmente los límites del agotamiento, además de que implicaría un entorno más degradado, de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica. La opción de la energía solar no ofrece la posibilidad de adquirir

un poder al controlarla (es demasiado democrática) ya que es accesible a todos y además, por su escala, exige un retroceso a un nivel más modesto de vida con poco consumo energético.

La **Definición de fronteras absolutas del Desarrollo Sostenible**, (conformación de una Bioeconomía) fue la postura inicial del Informe del Club de Roma sobre los límites del crecimiento, que planteaba que sobrepasar esas fronteras implicaba, a mediano plazo, el colapso, al igual que el intento de Sachs porque se adoptara el concepto de **Ecodesarrollo**, subordinando los procesos económicos a las capacidades y características del medio ambiente y que fue rechazado de manera tajante por los países industrializados, puesto que significaba una limitación radical al proceso de acumulación de riqueza, considerado el motor del modelo económico capitalista.

b) **El Desarrollo desde la cultura**, implica abordar la concepción del desarrollo, de la calidad de vida y de las necesidades básicas o suficientes que los procesos económicos y las estructuras organizativas sociales debieran proporcionar, a partir de las diferentes formas de percibirse, estar y actuar en el mundo, en relación con el medio ambiente, modulados por todo un universo de creencias y percepciones que genéricamente se agrupan bajo el término

de "valores". La definición del Informe Brundtland, hace referencia explícita a "la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y de las futuras; así pues, el concepto de sostenibilidad implica no sólo las relaciones con la naturaleza (gestión de los recursos), sino también la idea de "consumo deseable" que es una cuestión de orden cultural y la idea de la "equidad inter e intrageneracional", lo que involucra valores de orden político, ético y hasta religioso.

Las necesidades que se deben satisfacer están determinadas por la cultura y por los conflictos políticos que conllevan la distribución y el acceso a los recursos naturales; por lo tanto habría que estudiar los procesos de construcción social de las necesidades humanas, mismas que van más allá de la mera subsistencia biológica. Al respecto, Joaquin Sempere (1992, citado por García, 1999), distingue cuatro espacios a partir de los cuales se construyen socialmente las necesidades:

a) La economía humana del tiempo y del esfuerzo, en donde la técnica interpone instrumentos entre el cuerpo del ser humano y el objeto natural de su trabajo, en un afán de ahorrar tiempo y esfuerzo, al procurarse los satisfactores para sus necesidades básicas.

b) El refinamiento de las capacidades humanas: se da a partir de la búsqueda de mejorar la calidad de vida del ser humano

en función de una mayor seguridad y humanización.

c) La dinámica de diferenciación de las clases y los grupos sociales: se produce de manera artificial en la búsqueda de una distinción jerárquica entre diferentes grupos humanos (clases sociales) a partir de lujos y privilegios, o de comportamientos que pretenden marcar una distancia hacia grupos subalternos.

d) La emergencia histórica del individualismo moderno, está relacionada con la misma diferenciación social ya que plantea el valor del individuo por encima de los valores comunitarios y solidarios, y es alimentado a partir de necesidades extravagantes.

Como se puede ver, los cuatro espacios están insertos de lleno dentro del campo de la cultura; por lo tanto para acercarse a un desarrollo sostenible se requiere un cambio cultural tendiente a la moderación en la definición y satisfacción de las necesidades humanas, pero es difícil distinguir las necesidades básicas de las superfluas a partir de consideraciones éticas y axiológicas o políticas, porque la definición de las necesidades siempre es incierta y provisional: no existe una norma de aplicación universal, puesto que cada grupo humano las define de acuerdo a su manera de interpretar y de ver el mundo.

El único camino que pudiera plantearse es que el contenido de las ideas de

satisfacción suficiente de las necesidades y la igualdad, sólo pueden delimitarse a partir de una decisión colectiva en un contexto democrático. Los valores que implica la toma de decisiones sobre un decrecimiento, implican una discusión y un consenso muy difícil de lograr. Se trataría de una cuestión de medida, de búsqueda de un equilibrio razonable, pero no existe un paso lógico del ser al deber ser. Tampoco resulta evidente que la decisión de disminuir las necesidades en aras de una existencia más larga y modesta de la especie humana, sea moralmente superior a otras opciones; por ello, la dimensión ética debe ser complementada por otras dimensiones como la estética, la percepción del mundo, las emociones, la sensibilidad, que nos conectan más directamente con el ser de la naturaleza. Finalmente, tampoco se puede saber si las acciones presentes restringirán o no las oportunidades de las generaciones futuras.

c) El desarrollo contemplado desde la política, debiera ocuparse, partiendo de valores políticos teóricamente compartidos y aceptados socialmente, de una distribución igualitaria y equitativa del acceso a los recursos, pero en la realidad, es precisamente la desigualdad, la exclusión y el acaparamiento de los recursos por unos cuantos, lo que origina constantes conflictos políticos y sociales.

Las decisiones políticas que se traducen en gestión pública y en políticas públicas, buscan siempre en su discurso el “desarrollo sustentable”, cuyo contenido, como ya quedó explicitado en párrafos anteriores, se identifica con el crecimiento económico que sería la base para acceder a todo tipo de bienes capaces de asegurar cierto bienestar que se ha instaurado como el modelo y la meta a alcanzar en la sociedad neoliberal. Esto demuestra que las decisiones político-económicas están centralizadas y monopolizadas por un reducido grupo de empresarios/gerentes/funcionarios que se han arrogado el monopolio de las decisiones (justificado por un ficticio sistema de voluntad delegada en representantes electos en “elecciones democráticas”), excluyendo a la mayoría de la población, cuyo acceso a los recursos está limitado y sobretodo mediatizado por el mercado y los grandes consorcios que lo controlan.

Esta situación es consecuencia del proceso controlado y dirigido de la globalización que genera esa desigualdad real en nombre de una igualdad teórica, pero centralizada que pretende poner precio no sólo a los recursos naturales (que hasta hace poco se consideraban “patrimonio común de la humanidad”), sino hasta bienes intangibles considerados como valores de ciertos grupos humanos (el saber tradicional, por ejemplo).

Frente a esta perspectiva centralizadora y homogeneizante, García plantea la fortaleza de la diversidad cultural, la necesaria incertidumbre e imprevisibilidad de los cambios evolutivos que puedan darse en las sociedades (pluriversalismo) y el renacimiento del comunitarismo y de los grupos organizados a pequeña escala que se articulan en redes para acciones específicas y desaparecen una vez logrados sus objetivos. Desde estas tendencias contrarias, el desarrollo como cambio evolutivo dependerá de la pluriversalidad, de la existencia de diferentes formas de organización social y de diferentes culturas, capaces de dialogar entre sí para consensuar políticas y decisiones políticas que vayan en el sentido de satisfacer ciertas necesidades, respetando el medio ambiente.

d) La Sostenibilidad desde la ecología fue la perspectiva que surgió primero y apunta hacia la relación entre una población, la energía disponible y los materiales existentes en su ecosistema. La capacidad de carga indica la población de seres vivos que las cadenas del ecosistema pueden mantener en un estado estable: o bien, la máxima población que puede ser sustentada al nivel del mínimo vital necesario para la supervivencia. Desde esta perspectiva ecológica, para que la idea de sostenibilidad tenga sentido, se deben definir los siguientes parámetros: a)

¿Qué cantidad de población?; b) ¿Por cuánto tiempo y a qué velocidad?; c) ¿Cuál es el mínimo vital necesario? (nivel de vida, medida óptima de bienestar, diferentes patrones de consumo); d) ¿Cuáles recursos? La pregunta más acertada y significativa sería: ¿En qué condiciones tiende a la sostenibilidad la explotación de un recurso?, lo que hace referencia un recurso concreto, un lugar y un tiempo concretos y dentro de un ecosistema concreto, la cual admite aproximaciones más reales.

Como la respuesta a estos parámetros, no puede ser general: toda la población del planeta, durante todo el tiempo, con un alto nivel de vida, e involucrando a todos los recursos, lo cual sería imposible desde la perspectiva termodinámica, resulta evidente que estrictamente hablando la sostenibilidad no existe en términos absolutos (puesto que nada puede crecer infinitamente dentro de un medio finito), sino que es relativa, es una tendencia hacia un ideal que permite hablar de prácticas que son más o menos sustentables que otras; o bien que tienden hacia el ideal de la sostenibilidad. Además queda claro que las respuestas a estas cuestiones básicas involucran otras áreas del conocimiento y otras ciencias: sociología, economía, política y cultura, por mencionar las más directamente implicadas.

La primera alternativa que se presentó como respuesta a la toma de conciencia del deterioro de los recursos, fue la idea del **Conservacionismo**, es decir, la necesidad de frenar el ritmo de explotación y hacer más eficiente el uso de los recursos naturales. Al respecto R. Kerry Turner (citado por García 1999), propuso tres reglas para conservar los recursos:

- a) Mantener su capacidad regenerativa, disminuyendo la contaminación para fortalecer la capacidad de la biósfera de absorber los desechos.
- b) Tendencia a sustituir los recursos no renovables por recursos renovables a través del cambio tecnológico.
- c) Establecer prioridades en el uso de los recursos no renovables, utilizando primero los más abundantes y los más escasos después, sabiendo de antemano que este tipo de recursos es finito y sólo se trataría de frenar su agotamiento inmediato. Daly y El Serafy (ibid.), economistas del BM, propusieron como regla para la explotación de los recursos no renovables explotarlos a una tasa igual a la de creación de sustitutos renovables.

Sin embargo, los autores citados no consideraron que actualmente también los recursos renovables están sobreexplotados, además de que muchos de ellos se encuentran en regiones-refugio de los países del Tercer Mundo, lo que

está provocando prácticamente la invasión de esos países (a través de la imposición de los TLC, o las guerras, inventadas o injustificadas) por parte de los industrializados que ya agotaron los suyos (biopiratería, bonos de carbono, por ejemplo). Esto implica que la sostenibilidad como ideal conlleva necesariamente la equidad entre países desarrollados y subdesarrollados, como lo proponen los movimientos ambientalistas del Sur.

La sostenibilidad desde el punto de vista social, involucra, la tríada de conceptos que se mencionó en al principio de este trabajo: modernización, globalización y neoliberalismo, como tres aspectos del mismo proceso de radicalización del modelo de producción y consumo cuyos efectos son devastadores para el medio ambiente y que se traducirían por un crecimiento y subordinación de las instituciones al servicio del mercado, por la mercantilización de todos los recursos naturales, subordinando todo tipo de valores al mercado y a los criterios económicos, así como la pretensión de establecer un modelo cultural único (válido a escala global) de producción y consumo.

La implantación de este tipo de modelo de "cultura occidental" se está haciendo evidente no sólo en el deterioro ambiental, sino en las conflictos sociales, la creciente

exclusión de la mayor parte de seres humanos de los satisfactores mínimos para su supervivencia, con todo lo esto conlleva. En este marco, García destaca que la creciente interdependencia favorecida por el establecimiento de redes virtuales, pensada como instrumento de control, conlleva en sí misma su propia destrucción, ya que un pequeño error, o la más mínima decisión que se tome equivocadamente se transmite a gran velocidad en todo el sistema, provocando consecuencias imprevisibles que pueden llegar incluso a colapsar el sistema y que están fuera de toda capacidad de prever y controlar sus efectos.

De esta consideración se deriva la idea de que el rumbo hacia la sostenibilidad social está marcado por comunidades pequeñas que tejen lazos flexibles de relación entre sí, pero cuya escala permite un control efectivo de los flujos de energía (alimentos, por ejemplo) y de información, de tal manera que los errores que se pudieran cometer, sean controlables y corregibles.

Para complementar su reflexión, García propone analizar el concepto de **Insostenibilidad**, partiendo de cuatro acepciones, deduciendo *a contrario sensu*, lo que significaría la **sostenibilidad**:

a) Paradigma mecanicista: es la tendencia al colapso causada por el sobrepasamiento de los límites establecidos por la capacidad de carga de

los ecosistemas. En consecuencia, la **Sostenibilidad** implica que la escala física del sistema social se debe mantener por debajo de la capacidad del medio ambiente para suministrar recursos y absorber los materiales degradados.

b) Es el resultado de un desequilibrio catastrófico en el proceso de coevolución, dado que la especie humana se ha apropiado para sí de la energía, reduciendo drásticamente la diversidad biológica. Así, la **Sostenibilidad** significa espacio suficiente y alimento para todos los seres del planeta.

c) Es el resultado del incremento de la entropía generada por procesos de producción demasiado grandes o demasiado intensivos. Así, la **Sostenibilidad** significa conservar y alargar lo más posible la disponibilidad de recursos, mediante procesos de baja entropía.

d) Es el bloque de los dispositivos sociales de aprendizaje, como consecuencia de una aceleración excesiva y de una conectividad demasiado alta. Es decir que el aprendizaje humano requiere tiempo para seleccionar las adaptaciones viables y la disponibilidad de lugares no tocados por el error desde los cuales se pueda introducir una modificación. Si un sistema reflexivo se acelera demasiado, comienza a cometer errores cada vez más grandes y más frecuentes que se difunden a través de todo el sistema interconectado. La

sociedad se vuelve insostenible cuando tiene más y más opciones en un intervalo cada vez menor de tiempo. Entonces, la **Sostenibilidad** consistiría en mantener la flexibilidad en el sistema evitando la aceleración y la interconectividad excesivas.

Las cuatro acepciones no son mutuamente reducibles, sino complementarias. El enfoque de los límites al crecimiento reclama elaborar cálculos sobre la capacidad de sustentación del sistema (población, capital y estado de los ecosistemas) y normas de comportamiento. El análisis que comienza con la ley de la entropía debe considerar que el proceso económico no tiene como finalidad producir residuos, sino satisfacer las necesidades humanas, y por lo tanto eso obliga a considerar la **construcción social de las necesidades** y otros procesos culturales.

La cuestión de la sostenibilidad admite un tratamiento científico, aunque no una determinación teórica in un control técnico; pero el desarrollo sustentable es una idea contradictoria en sí misma; más que un problema, parece una paradoja, cuyas respuestas posibles no son soluciones sino meta- salidas que cuestionan la pregunta misma.

1.6 Tendiendo a la sostenibilidad. Conclusiones.

Primera. El concepto de Sostenibilidad (o Sustentabilidad), surge en el contexto de una crisis ambiental cuyos efectos se radicalizan y se hacen perceptibles a diferentes grados en todas las sociedades humanas, y como tal se hace presente en las variadas disciplinas y enfoques epistémicos, generando reflexiones inter y transdisciplinarias, pasando de enfoques simples (ecologista o economicista) a enfoques más complejos y holísticos (sistemas complejos, termodinámica de los ecosistemas), demostrando que el problema no reside solamente en un factor, sino que es multifactorial, y por lo tanto complejo. Por ello, autores como Horacio Reyes afirman que la crisis ambiental es el resultado de las crisis de todos los otros espacios de la existencia humana.

Segunda. No se puede aceptar el uso ambiguo e indiscriminado del concepto, tal como lo han asumido los agentes del poder (empresas y gobiernos), quienes no sólo desvirtúan su uso a través de una retórica hueca, sino que incluso pretenden justificar y radicalizar el mismo modelo de producción/consumo depredador de la naturaleza que es el que precisamente ha originado el deterioro ambiental, disimulando las causas reales del mismo, y transfiriendo la culpa hacia los países pobres, con el argumento de que se

necesita el crecimiento económico para destinar mayores recursos a la implementación de tecnologías más limpias y amigables hacia el medio ambiente.

Tercera. No es posible dar una definición absoluta ni del desarrollo, ni de la sostenibilidad, porque ambos conceptos remiten a la relación entre dos sistemas complejos auto organizados: la biósfera y la sociedad humana, entidades caracterizadas por la interrelación de un gran número de variables, lo que hace que este tipo de sistemas sean siempre "complejos". En este sentido, los sistemas auto organizadores o autopoieticos (que se organizan a sí mismos) suelen evolucionar hacia una mayor complejidad de acuerdo al incremento de información. Su dinámica es irreversible con respecto al tiempo, tienen historia, pero sus estados futuros son inherentemente impredecibles ya que contienen una dinámica indeterminista.

Cuarta. Los enfoques más recientes demuestran que la idea de la **sostenibilidad** no sólo tiene que ver con el mantenimiento de la escala física de la sociedad por debajo de la capacidad de la naturaleza para suministrar bienes y servicios, además de absorber los desechos de los procesos, sino también tiene que ver con la forma como se construyen socialmente las necesidades; con qué se entiende por mejoramiento y qué es lo deseable; con valorar si es justa

o injusta una determinada forma de producir y distribuir los bienes.

Quinta. Definir las necesidades básicas, lo suficiente, lo deseable, y conceptos similares para definir la escala de la sostenibilidad, implica adentrarse en los terrenos de la ética, la cultura, la política y la organización social. La escala máxima está dada por la capacidad de los ecosistemas, mientras que la escala óptima es la que hay que definir, pero ésta no se puede hacer de manera absoluta, sino relativa a los diferentes grupos humanos y su cultura. Es decir que cada grupo humano que comparte una cultura deberá definir qué es y qué implica para ella el desarrollo sustentable.

Sexta. Dado que los sistemas complejos (biósfera y sociedades humanas) en juego para determinar la sostenibilidad, resulta evidente que ésta no se puede determinar específicamente y de forma absoluta; sin embargo, considerando que el ser humano en sociedad, es un ser pensante y reflexivo que crea conciencia y actúa bajo determinados valores para alcanzar también fines determinados por él mismo, por lo menos es posible tomar decisiones (en condiciones siempre inciertas) que se encaminen hacia el ideal de la sostenibilidad.

Séptima. Las discusiones en torno al desarrollo sostenible, en especial con las aportaciones de la termodinámica, han dejado claro que "no se puede crecer de

manera infinita a partir de recursos finitos”, es decir de que el crecimiento tal como lo plantea el modelo actual ya no es posible y que hace falta plantear un proceso de decrecimiento en el que la reintegración del modelo de vida a los límites de la biósfera, implicaría una forma de vida más humilde y con menos comodidades y despilfarros de los que ahora tenemos. En definitiva, la elección del modelo implica que se tiene que elegir entre seguir creciendo y terminar de consumir rápidamente los recursos naturales que quedan o alargar la presencia del hombre sobre el planeta, con base en un modelo más austero y respetuoso hacia el medio ambiente.

Octava. Aunque no es posible establecer una definición y un contenido absoluto del concepto, el resultado de un análisis holístico, como el de Ernest García, tiene el mérito de “esbozar un rumbo”, una dirección situada en el terreno de la utopía, pero que por lo menos sirve de punto orientador de la reflexión y del actuar humano que ante la crisis ambiental, buscan alternativas que conjuguen calidad de vida y respeto al medio ambiente. En este sentido, en el concepto de **desarrollo sustentable**, la idea de “**desarrollo**” debería significar en la medida de lo posible “mejora cualitativa o despliegue de potencialidades sin incremento cuantitativo de la escala física en el uso de los recursos, optando así por hacer más

lento el ineluctable proceso entrópico del sistema.

Novena. En esa construcción cultural del concepto deberá tenerse en cuenta que si bien las necesidades humanas son satisfechas por los bienes sociales producidos, dependen de los recursos naturales ya como abastecimiento de materias primas (recursos limitados, renovables y no renovables) o como vertedero de los desechos resultantes; por lo tanto, el éxito de una economía humana reside en no agotar las fuentes de materias primas y no saturar los vertederos, lo cual va en contra de los dogmas del modelo capitalista de producción vigente, que no se plantea la cuestión de los límites y supone que los recursos son infinitos y todo se resuelve teniendo capital suficiente y tecnología adecuada.

Bibliografía.

- Alfie Cohen, Miriam (2005). *Democracia y desafío ambiental en México. Riesgos, retos y opciones en la nueva era de la globalización*, Pomares, Barcelona.
- Angulo Sánchez, Nicolás (2008) “Medio ambiente y desarrollo sostenible” en <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=62143>.
- Boff, Leonardo. (2006). *História da sustentabilidade* en (<http://www.silcon.com.br/2007/11/26/>).

- Boff, Leonardo. (2006). "Alarma ecológica: sin cambio no hay salvación", en (<http://www.rebellion.org/noticia.php?id=37233>).
- Becerra, Francisco Ángel y Jesús René Pino (2005) Evolución del concepto de desarrollo e implicaciones en el ámbito territorial: experiencia desde Cuba. En: Economía Sociedad y territorio, vol. v, núm. 17, pp.85-89
- Bucio-Galindo, Andrés. (2004). *Desarrollo sostenible en cuatro pasos*, UIA, ITESO, Fideicomiso Fernando Bustos Barrena, México.
- García, Ernest. (1999). *El trampolín fáustico. Ciencia, mito y poder en el desarrollo sostenible*, Tilde, Valencia, España.
- López López, Víctor Manuel (2006) *Sustentabilidad y desarrollo sustentable. Origen, precisiones conceptuales y metodología operativa*, IPN, México.
- Meler, Lorenzo. (2007) "Metáfora de la sostenibilidad" en verdeshuesca.blogspot.com.
- Meadows Donella, et al. (1971). *Los límites del crecimiento*, Círculo de Lectores, Madrid.
- Meadows, et al. (1991) "**Beyond the Limits**" (traducción en castellano de El País & Aguilar, Madrid, 1992.)
- Naredo, José Manuel. (2006a) "Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible" Artículo aparecido en <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=40892>, el 09/11/2006.
- Naredo, José Manuel. (2006b) "Sostenibilidad, diversidad y movilidad horizontal en los modelos de uso del territorio". Artículo en <http://www.rebellion.org/noticia.php?id=43189>.
- ONU (1990). *Global outlook 2000, Economic, social environmental*, N.Y.
- O'Riordan, T. (1988) "The politics of sustainability" (en *Sustainable Management: Principle and Practice*, Turner, R.K. (ed.), Londres y Boulder.
- Norgaard, R.B. (1996) "Globalization and unsustainability" en *International Conference on Technology, Sustainable Development and Imbalance*, Terrasa, España.
- PNUMA, (2007). *Geo 4, Perspectivas del medio ambiente mundial*, Phoenix Design, Dinamarca.
- Reyes Ibarra, Horacio. (1999), *Desarrollo Sustentable y calidad de vida*, UIA, México.
- Sachs W. (editor), *Diccionario del desarrollo. Una guía del conocimiento como poder*, PRATEC, Perú, 1996 (primera edición en inglés en 1992).
- Sempere, Joaquin (1992) *L'explosió de les necessitats*, Edicions 62, Barcelona.

Sicilia, Javier (2005). "El mito de la sustentabilidad" en *Proceso*, No. 1478 del 27 de febrero de 2005, pp.52-53.

Solow, R. (1991) "Sustainability: An Economist's Perspective" (Dorfman, R. y Dorfman, N.S. (eds.), *Economics of the Environment*, 3. Ed., Nueva York.)

Stuart Mill, John (1951). *Principios de economía Política*, Fondo de Cultura Económica, México.

Tyrtania, Leonardo (1999). *Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales*, UAM-Iztapalapa, México.

Tyrtania, Leonardo (2009). *Evolución y sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*, UAM-Iztapalapa y Juan Pablos, México.

Vigil, Nila (2007) "Sobre el concepto de desarrollo sostenible y pueblos indígenas, Perú" en <http://www.cubaindustria.cu/.> sobre el concepto de desarrollo sostenible.

**¿EXISTE UNA FORMA ALTERNA DE
DESARROLLO SUSTENTABLE? SÍ: UN CASO
LA NEVERÍA, SIERRA NORTE, OAXACA**

Elia Méndez-García¹, Antonio Cruz-Alvarez²,
Mara Rosas-Baños³ & Gabriel I. Cruz-Ruiz⁴

¹Profesor-Investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integra Regional (IPN-CIIDIR-OAXACA), Hornos # 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. Tel. 01 (951) 5170610 Ext. 82709, correo electrónico: mendezeli@hotmail.com

²Profesor-Investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integra Regional (IPN-CIIDIR-OAXACA), Hornos # 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán,

Oaxaca. C.P. 71230. Tel. 01 (951) 5170610, correo electrónico: aca_cuaa@yahoo.com.mx

³Profesor-Investigador del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integra Regional (IPN-CIIDIR-OAXACA), Hornos # 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. C.P. 71230. Tel. 01 (951) 5170610, correo electrónico: mrb_ec@yahoo.com.mx.

⁴Candidato a la Maestría en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de los Recursos Naturales por el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integra Regional (IPN-CIIDIR-OAXACA), Hornos # 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán,

Oaxaca. C.P. 71230. Tel. 01 (951)
5170610 Ext. 82750, correo electrónico:
gicr_99201361@hotmail.com.

Resumen

La crisis ambiental es producto de la insustentabilidad del sistema económico en que se privilegia el interés individual sobre el colectivo y el ámbito económico, sobre el social y el natural. En este trabajo se evidencia un ejemplo de progreso local alternativo en una comunidad zapoteca de la Sierra Juárez, Oaxaca: La Nevería, en que se muestra un tipo de desarrollo compatible con los conceptos de sustentabilidad, racionalidad ambiental y actividades no proletarias generadoras de ingresos. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los miembros de la comunidad que ocupan puestos de autoridad bajo los cuales se organiza la vida social de la población. De lo que se concluye que la principal característica para el desarrollo de la Nevería, es la organización social basada en la Asamblea de Ciudadanos, en la cual se analizan, reflexionan y se toman las decisiones privilegiando el bien colectivo sobre el individual.

Palabras Clave: Desarrollo local, sustentabilidad, usos y costumbres, progreso alternativo.

PONENCIA

Introducción

La crisis ambiental se traduce en la pérdida de diversidad ecológica y disminución de los servicios ecológicos de los ecosistemas (de los cuales ha dependido el desarrollo de la vida sobre el planeta y de manera especial la especie humana), es consecuencia de la relación de explotación desmedida que ha

establecido la humanidad con la naturaleza.

Estos problemas ambientales han provocado la disminución de la capacidad de soporte de la tierra como fuente proveedora de vida. El alto grado de contaminación de la estratósfera por la acumulación de gases de invernadero es la razón principal del calentamiento global, que ha generado el desequilibrio en los ecosistemas y ha causado efectos fatales a la vida humana a escalas globales, esta situación mundial responde no sólo a una crisis ambiental, sino a una crisis civilizatoria que ha devenido de una crisis del conocimiento científico fragmentado sustentado en la racionalidad económica capitalista (Leff, 2004).

El sistema económico actual individualista, explota la naturaleza y al hombre mismo, homogeniza, no tiene cabida para lo que no es "objetivo" (tradiciones, sentimientos, cosmovisiones), subordina los valores humanos a meros instrumentos con valor económico; para este sistema, la naturaleza es un instrumento al servicio de los intereses del humano (no de sus necesidades básicas, sino de intereses principalmente económicos), y del capital: la acumulación de riqueza. Para la lógica capitalista, los problemas ambientales tienen un costo económico, y el "pago" llega a dar respuesta a gran parte de la problemática y aún cuando el desarrollo de los países latinoamericanos se ha visto

subordinado a la perspectiva del desarrollo occidental, Leff (2004) puntualiza:

“La racionalidad económica es una construcción social y no el resultado de la evolución de la civilización humana”.

Tal como se demuestra en este documento con el caso de una pequeña comunidad zapoteca ubicada en la Sierra Norte del estado de Oaxaca, la Nevería, cuyo progreso está marcado por un fuerte contexto cultural que define la política, la economía y la relación de la comunidad con el medio ambiente.

El aspirado discurso del desarrollo sustentable se hace realidad en la práctica de la Nevería que despliega una racionalidad alterna a la económica, capaz de armonizar el incremento de la calidad de vida con la mejora de los ecosistemas en los que se desenvuelve la comunidad. La Nevería estableció, hace unos cuantos años apenas, una forma de relación con la naturaleza, basada en el respeto y uso de los recursos naturales requeridos para la satisfacción de sus necesidades vitales, retribuyéndole las condiciones para que su bosque se recuperara de la deforestación que había sufrido tiempo atrás, y con ello la búsqueda de un modelo económico de desarrollo sustentable en términos sociales, económicos y ambientales. Construyó una racionalidad alterna al sistema económico capitalista que aquí

analizamos a la luz de la propuesta de racionalidad ambiental de Leff (2004).

La nevería y su particular progreso local sustentable

La Nevería o Latzi Belli, “tierra fría”, en zapoteco, es un pueblo agricultor de cultivos orgánicos de hortalizas y berros, es una agencia de policía que pertenece al municipio de Santa Catarina Lachatao, del distrito de Ixtlán, ubicado en la Sierra Juárez a una altitud promedio de 2720 m. La comunidad forma parte de Los Pueblos Mancomunados que integran a los Municipios de Lachatao, Amatlán y Yavesia. Esta comunidad se rige bajo un sistema normativo indígena también conocido como “usos y costumbres” (Cruz-Cruz *et al.*, 2005).

Es muy importante enfatizar la relación que ha establecido la comunidad de estudio con los Pueblos Mancomunados de la Sierra Norte, Oaxaca, México, porque es una de las muestras más relevantes en términos de organización colectiva en defensa de sus recursos naturales. En 1957 se otorgó la concesión de los bosques de esta región a una empresa privada: “Maderas de Oaxaca”, con lo cual los pobladores ya no pudieron continuar con el aprovechamiento individual de sus bosques; muchos de ellos se vieron obligados a emplearse en esta empresa, en la tala y en el aserradero. Diecinueve años más tarde, en 1976, los pueblos de

la Sierra Norte al advertir la pérdida que había significado la concesión de sus bosques se organizaron y lograron suspender la explotación forestal por “Maderas de Oaxaca” y formaron la “Unidad para el Aprovechamiento Forestal de Pueblos Mancomunados”, la cual quedó bajo la dirección de la Asamblea General de Comuneros, compuesta por miembros de los poblados unidos. Esta Asamblea comenzó a tomar acuerdos en torno a los bosques en el sentido de prohibir el derribo, extracción y comercialización de los productos forestales sin la autorización de la autoridad comunal. (Cruz-Cruz, 2005: 20-21). La Nevería compartió la visión y los consecuentes compromisos de los poblados vecinos con quienes compartía muchas circunstancias de marginación similares, así como procesos de recuperación del manejo sustentable de sus recursos naturales.

Hasta el año 2005, con base en parámetros establecidos por la CONAPO en el II Censo de Población y Vivienda 2005, La Nevería fue considerada como una comunidad de alta marginación (CONAPO, 2005). Aunque estos valores se han medido desde 1990 en adelante, muestran fluctuación en la marginación de la comunidad considerada como “alto” y con un rezago social “3 - medio”.

Actualmente la Nevería presenta un panorama de progreso muy importante, pues está superando factores que

impedían su desarrollo, tales como la venta de mano de obra a aserraderos, uso indiscriminado de la fauna silvestre, poca diversificación de cultivos, bajos niveles de producción en volumen y rendimiento por unidad de superficie, entre otras. En 2002 propusieron su propio: “Modelo de Desarrollo Rural Integral”, en el cual analizaron mediante asambleas las soluciones a estos factores que no permitían su progreso local, lo cual ha resultado en el tránsito paulatino hacia un buen aprovechamiento de sus bosques, en forma colaborativa con los Pueblos Mancomunados; autosuficiencia alimentaria, cultivan la mayor parte de los productos de su consumo, ya no dependen de comprar todos sus productos fuera de la comunidad, aun cuando requieren adquirir algunos, los básicos son producidos por ellos; además, para el caso de los excedentes que se generan de los diferentes cultivos que manejan hasta hoy, son vendidos en mercados externos; gestionaron un proyecto de ecoturismo, con el cual observaron la importancia de haber decidido conservar sus bosques, y ha generado empleos para la gente de la comunidad. Estos son algunos rasgos que se observan en la comunidad, que contrastan con los reportes de CONAPO en 2005. El progreso en los últimos cinco años es patente. Por lo tanto, la pregunta central de esta investigación es ¿Cómo la comunidad de la Nevería ha construido su

progreso actual? o ¿Qué factores han intervenido favorablemente para que sea realidad el progreso local de la comunidad?

Racionalidad ambiental

La lógica que guía la racionalidad económica defiende que todo se puede capitalizar: la cultura, el hombre (*Homo economicus*), la naturaleza; todo se rige con base en la propiedad privada y en los precios del mercado. De acuerdo con esto, se persigue implantar una ideología social “de conservación” capitalizando a la naturaleza, la tecnología “ayuda” a reducir impactos ambientales y a hacer más eficientes los procesos productivos. Esto es expuesto por Leff (2004) de forma muy precisa:

«...La sobreexplotación de los recursos naturales, la degradación ambiental, y el deterioro de la calidad de vida son puntos críticos para el crecimiento del sistema económico, de ahí el propósito de internalizar las externalidades ambientales refuncionalizando la racionalidad económica y sus paradigmas de conocimiento reorientados hacia la sustentabilidad...»

Esta refuncionalización de la racionalidad económica, postula que el ciudadano es quien puede evitar el colapso ecológico, de aquí el discurso ambientalista, el maquillar de verde al mercado, el hablar de la responsabilidad general con respecto al planeta, el reciclado, el cuidado de los recursos, principalmente el agua, etc., en sí mismo puede resultar positivo, sin embargo, no es suficiente porque evade la fuente del problema: el modelo

económico de producción capitalista. Esto debido a que implica mostrar a quienes han sido beneficiados económicamente de este proceso de desarrollo basado en la maximización de ganancias y acumulación de capital, así como de quienes han permitido este proceso desde los ámbitos de autoridad, dejando de lado su compromiso legítimamente político y social.

La refuncionalización ha llegado a un grado extremo: culpar a la población misma de los efectos devastadores del cambio climático, de la pérdida de recursos naturales; aspectos que exponen una crisis mayor: la crisis de la civilización humana por el conocimiento fragmentado y supeditado a las demandas del mercado y no a la legítima satisfacción de las necesidades básicas humanas, que representan un derecho inalienable. Al respecto concluye Leff (2004: 184):

“La crisis ambiental ha puesto al descubierto la insustentabilidad ecológica de la racionalidad económica.”

Ha obligado la construcción del discurso del desarrollo sostenible, mencionado por primera vez en el informe Brundtland en 1987, el cual establece que:

“El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”¹.

¹ Sin embargo, el término de sustentabilidad apareció por primera vez en la visión griega de Gea o Gaia, diosa de la tierra y madre de la plenitud de la

La noción de sustentabilidad fuerte² es compatible con la propuesta de Leff (2004), para quien, la crisis ambiental actual es una crisis de la civilización, una crisis producto del mismo conocimiento humano que se ha alejado de naturaleza. La lógica que dirige al mundo se ha apartado de la lógica de la vida; la naturaleza es entendida sólo de forma útil, en tanto esté al servicio y para satisfacción del ser humano. De ahí que su propuesta plantee el regreso al camino de adhesión y respeto a la naturaleza; la racionalidad ambiental, plantea una visión del hombre en la naturaleza, con ella y no sobre ella; una nueva comprensión de la naturaleza en que el hombre ocupa un lugar en ella.

naturaleza. Para los griegos la práctica de la sustentabilidad fue tan importante, que sus gobernantes provinciales eran premiados o castigados por el aspecto de sus tierras; donde señales de erosión u otro tipo de daño ambiental les causaba la destitución e incluso el exilio; en cambio, la posesión de una tierra saludable, era causa de alabanza. Esta concepción de sustentabilidad griega, más allá del sentido de obligación administrativa, se concibió como un asunto de consciencia y respeto de la relación entre el hombre y la naturaleza. (Esquivel Frías, L., 2006: 121).

2 El concepto de sustentabilidad se ha dividido en dos paradigmas distintos: sustentabilidad fuerte y débil. La diferencia radica en que para la sustentabilidad fuerte, un recurso natural no es sustituible por otro bien artificial (hecho por el hombre), en este sentido se valora la naturaleza como proveedora de vida, por lo cual se procura su conservación, garantizando su calidad y cantidad. De manera contraria para la sustentabilidad débil, no importa la pérdida del recurso natural, en tanto éste pueda ser sustituido por cualquiera de los otros dos. (Esquivel Frías, L., 2006: 127).

La racionalidad ambiental permite develar los círculos perversos, los encerramientos y encadenamientos que enlazan las categorías del pensamiento y los conceptos científicos al núcleo de racionalidad de sus estrategias de dominación de la naturaleza y de la cultura. Propone la resignificación de la naturaleza por la cultura. Se arraiga en prácticas sociales y en nuevos actores políticos. Es al mismo tiempo, un proceso de emancipación que implica la descolonización del saber sometido al dominio del conocimiento globalizador y único, donde la sustentabilidad es el diseño de nuevos mundos de vida que cambian el sentido de los signos que han fijado los significados de las cosas (Leff, 2004).

La racionalidad ambiental surge debatiéndose a través de la racionalidad capitalista, el proceso de transición hacia la sustentabilidad se caracteriza por la oposición de intereses y perspectivas de ambas racionalidades (económica y ambiental), por sus estrategias de dominación y por sus tácticas de negociación:

«...los principios, valores y procesos que constituyen una racionalidad ambiental son inconmensurables con una racionalidad capitalista e irreductibles a un patrón unitario de medida...» (Leff, 2004).

La construcción de la racionalidad ambiental se inscribe dentro de una dialéctica social, plantea la articulación de

las economías regionales y locales al orden global; tener conciencia de lo real, de lo simbólico y de la complejidad son algunas de las herramientas creativas y sociológicas que puedan llevar a dar respuestas a los problemas ecológicos.

La racionalidad ambiental involucra la incorporación de valores (hacia el medio ambiente), la democratización de los procesos productivos y del poder político, las reformas del estado (resolución conflictos sociales en torno al aprovechamiento de los recursos a través de gestiones participativas), transformaciones institucionales que permitan una administración transectorial del desarrollo, integración interdisciplinaria del conocimiento y de la formación profesional y la apertura de un diálogo entre ciencias y saberes no científicos. (Leff, 2004).

La propuesta teórica de Leff sobre la racionalidad ambiental es fundamentalmente un acercamiento a la comprensión de la complejidad que involucra la crisis ambiental, evaluada desde diferentes dimensiones. Este acercamiento es posible desde la reflexión y el análisis sobre la sustentabilidad en términos del sentido fuerte del concepto; reflexión imposible desde la racionalidad económica, que impide la mirada sobre las causas reales de la degradación ambiental. Sin embargo, ¿cómo se construye esta nueva racionalidad alterna que no está

presente en la lógica de nuestras sociedades capitalistas? Creemos que la respuesta está en el ámbito rural, en una pequeña comunidad oaxaqueña La Nevería, en que, como se mostrará más adelante, cuentan con rasgos que nos pueden ayudar a identificar una forma de relación con la naturaleza y en comunidad muy diferentes a las alienadas al sistema económico capitalista; a saber: su carácter productivo, social, valores y potencialidades, basados en el trabajo comunitario, intercultural y en un sistema económico más equitativo, han logrado eliminar fenómenos de pobreza y miseria en las que vivía su población. La autogestión comunitaria de su desarrollo se construye por medio de la valorización de la naturaleza como medio de vida; la propuesta del uso de la autodeterminación tecnológica para alcanzar mejores niveles de vida en equilibrio con la naturaleza, y alcanzar así un modelo de sociedad ecológica (Leff, 2004, p. 216-217).

Leff continúa su indagatoria sobre la racionalidad ambiental haciendo énfasis en los imaginarios sociales de la sustentabilidad de los pueblos tradicionales, que movilizan nuevos actores y dan curso a una democracia ambiental (2010). Propone indagar sobre la percepción de la gente, sus valores y expectativas, arraigadas en su subjetividad que la impulsan a la reapropiación de su cultura de la naturaleza de su entorno, con

lo que crean nuevos derechos colectivos y una nueva racionalidad social y ambiental, la cual es la base de un futuro sustentable. La subjetividad en que subyacen los imaginarios sociales de la sustentabilidad se materializan en los hábitos, en las prácticas cotidianas en que está la manifestación del ser social. En la Nevería aparecen los imaginarios de la revaloración de la naturaleza y de la solidaridad con el otro, que es compañero de vida: la reconstrucción del entorno natural y de la relación con los otros, ahí están las raíces y puntos de anclaje para la reinención de su identidad colectiva. Cuando los imaginarios sociales además se expresan lingüísticamente adquieren un carácter colectivo y dialógico; una fuerza imaginativa y prospectiva, ya que el lenguaje permite una re significación de la realidad vivida y la invención de nuevos mundos de vida. La verbalización de los imaginarios está en el centro de la comunidad, ya que la Asamblea de Ciudadanos es el medio fundamental para crear el espacio del diálogo para la reflexión y análisis conjuntos que han guiado la acción para la conformación de su bien estar.

Actividades No-proletarias Generadoras de Ingresos

Las Actividades No Proletarias Generadoras de Ingresos (ANGI) concepto propuesto por Barkin y Rosas (2005),

apoya la noción de modelo de sociedad ecológica que será construida a partir de las categorías principales que se han retomado del concepto de racionalidad ambiental de Leff (2004), particularmente a través del diálogo de saberes y de la noción de sustentabilidad fuerte.

Las ANGI es una categoría que surge del análisis de experiencias productivas bajo la forma particular de relación social de producción comunitaria: la vinculación entre sus procesos de apropiación social de la naturaleza y sinergias tecnológicas (moderna y tradicional) con diversificación productiva; términos de intercambio que permiten la realización de excedentes monetarios en la esfera de la circulación; apropiación social de los excedentes tanto en forma de reinversión productiva como de generación de infraestructura, servicios sociales en la esfera de la distribución y en el plano ecológico, mecanismos de conservación (Rosas, 2010)

Las ANGI surgen del estudio de casos exitosos:

“Estos grupos están generando sus propias estrategias de generación de ingresos, sus ANGI. Es gente para la cual la ayuda mutua y la acción colectiva es una forma de vida; posee una cultura e identidad diferente a la de las zonas urbanas, vienen de las comunidades indígenas y rurales. Estas particularidades nos han llevado al estudio del manejo sustentable de sus recursos naturales; encontramos que la estructura social y cultural de las comunidades contribuyen al buen manejo ecológico de sus recursos, descubriendo nuevas formas de sincretismo y sinergias sociales que forman parte de un nuevo entendimiento colectivo que deriva, por un lado, en un manejo consciente de los recursos naturales, y, por otro, en actividades que elevan el nivel de vida de sus comunidades por satisfacer necesidades propias y/o generar productos que

tienen valor para sus interacciones con el sistema capitalista.” (Barkin y Rosas 2005: 1)

El subrayado obedece a que se conectan de forma muy importante la nueva racionalidad ambiental propuesta por Leff y este nuevo entendimiento colectivo de las ANGI; ambos apuntan a la descripción de comunidades que en su quehacer cotidiano muestran la una cosmovisión diferente a la nuestra, una perspectiva alterna que abre la posibilidad de vivir y convivir armónicamente con la naturaleza y de hacer posible el ideal de sustentabilidad fuerte, en que resulta inaceptable capitalizar la naturaleza, ya que para estos nuevos entendimientos y racionalidades, la naturaleza es vida, por tanto, no tiene precio.

Con base en lo anterior, pretendemos mostrar una perspectiva en la que es posible observar la construcción de modelo de desarrollo basado en el concepto de sustentabilidad fuerte, racionalidad ambiental y ANGI's de la comunidad de origen zapoteco la "NEVERIA", la cual ha rebasado las expectativas de desarrollo socioeconómico local, logrando mejorar sus condiciones y calidad de vida, a través del respeto y uso racional de sus recursos naturales.

Asociación política para la comunidad

La organización política de la comunidad es un aspecto fundamental que amerita un análisis más profundo, aquí sólo se

exponen su relevancia y algunas características generales. La concepción de la comunidad, según Villoro (2006), se basa en la familia de valores que vinculan el todo a los individuos y los individuos al todo, y a la manera cómo el orden y la libertad se realizan sin oponerse, es decir, que todos los individuos incluyen en su propio interés el de la comunidad, donde el individuo piensa: "yo soy parte del todo, lo que le perjudica (al todo), me perjudica; su bien, es el mío". La comunidad es entonces el horizonte de toda asociación en la cual los sujetos realizan su propio bien sustentado en el bien común. Para llegar a la asociación política de la comunidad, cada individuo asume la prestación de un servicio a la colectividad, con lo cual se crea un conjunto de relaciones serviciales en el que cada quien da algo de sí y no sólo existe sumisión a una ley común. Cada individuo se considera al servicio de una totalidad que lo rebasa y en ella, su vida alcanza una nueva dimensión de sentido. El servicio no es servidumbre a una voluntad ajena, sino a la propia, libremente aceptada; representa un don, un servicio compartido, que es la base de la comunidad libre: reciprocidad de dones. En la Nevería existe una conciencia de que el bien de la colectividad, representa un bien para cada miembro de la población. Cada miembro realiza un servicio a la totalidad, lo cual no representa una imposición, sino un

compromiso voluntariamente aceptado, en el cual radica la oportunidad de realización personal, porque es una encomienda de la colectividad, que le da un sentido de satisfacción y pertenencia a la comunidad. Entre ellos se practica la reciprocidad, es decir, cuando un miembro requiere el apoyo de otro, éste sabe que contará con la ayuda requerida, y también sabe que deberá corresponder, cuando el otro requiera de su apoyo, esta práctica no es obligatoria, ni coercitiva, es un proceso natural, que nace de los valores que subyacen en sus imaginarios sociales traducidos en hábitos. Esta característica se condensa en la frase: "Te ayudo y luego me ayudas", señalada por el encargado del proyecto ecoturístico en la entrevista.

Otro aspecto que amerita mayor análisis es la reflexión en cuanto a la concepción de democracia, ya que este término hoy en día ha perdido su sentido primigenio. En este sentido, sólo apuntamos que la Nevería es un ejemplo de democracia real y participativa: es real porque las decisiones se toman en la base, en la asamblea y se ejecutan en la cima (Villoro, 2006); es participativa porque la totalidad de los ciudadanos está presente en la Asamblea, donde se decide en favor del bien colectivo, y quienes toman los cargos de responsabilidad, quienes están en la cima, están precisamente para realizar el mandato de todos.

La construcción del diálogo de saberes

Para evidenciar o dar respuesta a las preguntas planteadas respecto a los cambios observados en La Nevería, durante los meses de abril y mayo de 2010, se realizaron visitas a la comunidad, cuya meta fue entrevistar a personas que estuvieran en puestos de autoridad y comités en los que se organiza la vida social y económica de la comunidad. Se entrevistó al Agente Municipal, Secretario-Tesorero, comités de Ecoturismo, Salud, Educación y la Tienda Comunitaria. Además, contamos con la entrevista a un miembro de la comunidad que representa un caso singular de un profesional que optó por regresar a su comunidad y se ha comprometido con el progreso de esta a pesar de que fue difícil para él ajustarse a las decisiones colectivas en todo momento. Él ha tenido cargos y ha contribuido en la toma participativa de decisiones dentro de la comunidad. Cada una de estas entrevistas se analizaron con base en diferentes parámetros: orden social, educación, actividades económicas, alimentación, gobierno o forma de organización, calidad ambiental, conciencia de la importancia de la naturaleza, manejo de sus residuos, pleno empleo, calidad de vida, problemas actuales y que soluciones o retos les han dado y migración.

La información recabada en las entrevistas está organizada a través de las

características con mayor tendencia a la concreción referidas por Leff (2004) para analizar una nueva forma de ver, pensar y vivir con la naturaleza, es decir, a través de la racionalidad ambiental. Este nuevo enfoque permite establecer un primer acercamiento al porqué la Nevería muestra al mundo una alternativa para reconstruir la relación hombre-naturaleza, a través de categorías reflexivas que permiten la reapropiación de la naturaleza.

La dialógica es un proceso que parte de la necesidad de crear significados con otras personas. Bakhtin (1981) cree que los significados son creados en procesos de reflexión entre las personas. El concepto de dialogismo establece la relación entre lenguaje, interacción y transformación social. El concepto de diálogo, en sí mismo, establece la existencia del "otro". Esto es que, lo dicho no puede ser separado de las perspectivas de los otros: el discurso individual y el colectivo se encuentran profundamente relacionados.

En este sentido, en la investigación presente se ha realizado un análisis del discurso con base en los diálogos establecidos con los informantes, los entrevistados, miembros de la comunidad, cuyos reportes verbales crean significados, los cuales han sido interpretados a la luz de la racionalidad ambiental, sustentabilidad fuerte y ANGI. La dialógica como recurso de análisis se apega a la cultura propia de la comunidad, el diálogo,

la comunicación para la Nevería ha sido la base de la construcción de cada paso en su camino histórico. En su Historia, economía y cambios sociales en la comunidad de la Nevería (2005) señalan que la construcción de las buenas relaciones se logra con base en el acercamiento y de tener el hábito de escuchar a la otra persona a profundidad. La base de su sistema de autoridad está en la Asamblea de Ciudadanos, en la cual practican el diálogo, la reflexión y el análisis hasta llegar a acuerdos. Es el espacio de encuentro, reconocimiento y acompañamiento de los miembros de la comunidad, para la construcción de sí mismos en la colectividad; para la reinvencción de su identidad colectiva.

Análisis de la transformación de la Nevería a la luz de la racionalidad ambiental

A la luz de los conceptos de racionalidad ambiental y ANGI's, se encontraron las siguientes categorías de análisis sobre las evidencias recabadas en la Nevería, las cuales nos permiten establecer una aproximación a la construcción del progreso socioeconómico alterno que integra las diversas dimensiones de la vida y se plantea una visión de futuro para esta comunidad.

La autogestión del desarrollo de manera comunitaria es la principal característica de la Nevería, que ha impulsado su

transformación. La comunidad tiene un gobierno basado en una democracia participativa a través de la conformación de la Asamblea de ciudadanos en la cual se analizan, reflexionan y se toman las decisiones más convenientes, donde se privilegia el bien colectivo sobre el individual. En estas reuniones, los ciudadanos revisan con mucho cuidado y responsabilidad los problemas que aquejan a la población, se instrumentan medidas para su solución, se evalúan éstas y se capitaliza la experiencia. La comunidad aprende de sus aciertos y de sus errores. La asamblea es el seno donde se gestan todas las soluciones en los diferentes ámbitos de las circunstancias que se presentan.

La valoración de la Naturaleza como medio de vida representa un hallazgo que ha conseguido la comunidad a través de acciones tomadas en la asamblea. Varios miembros de la Nevería salieron a un viaje por la Mixteca, visitaron poblaciones con un fuerte deterioro ambiental, con tierras erosionadas y con serios problemas de agua. Esta experiencia sirvió de reflexión en la comunidad, tras la cual tomaron decisiones muy importantes y trascendentales para la vida de la población, por ejemplo, acordaron ya no talar más árboles, reforestar y dirigir sus actividades económicas a la agricultura intensiva para ya no perder más bosque

para actividades agrícolas. Este cambio representó fuertes problemas para la toma de conciencia de toda la gente que estaba acostumbrada a talar un árbol y vender la madera para su sustento, sin embargo, la comunidad y la superposición del bien comunal sobre los intereses particulares al paso del tiempo rindió frutos. Ahora la Nevería sabe que el bosque representa un medio para la vida; es una población que ha aprendido de la experiencia de otros.

La autodeterminación tecnológica es la elección de los recursos disponibles y más adecuados para las necesidades y realidad propias. En este sentido, la Nevería consecuente con su decisión de trabajar en la consecución de alternativas productivas intensivas, busca la forma de incorporar invernaderos para diferentes cultivos como jitomate, flores, haba, chícharo, principalmente; micro túneles que representan una alternativa más económica que los invernaderos y que fue producto de una decisión de asamblea en que un recurso municipal se destinó para favorecer a todos los ciudadanos para este fin. Asimismo, incorporaron la malla sombra para el cultivo más distintivo de la comunidad: el berro; con ello se logró acrecentar la producción. También cultivan árboles frutales, principalmente de manzanas. Para lograr esto, también ha jugado un papel muy importante la vinculación que han establecido con

instituciones de educación superior como el Instituto Tecnológico de Valle de Oaxaca y el Centro Interdisciplinario de Investigación para Desarrollo Integral Regional.

Mejores niveles de vida en equilibrio con la Naturaleza es una realidad en la Nevería, ya que los pobladores señalan que están en mejores condiciones que en tiempos pasados, por ejemplo, uno de ellos refirió “antes se comía carne cada todo santos (1 y 2 de noviembre), ahora dos o tres veces por semana”; otro dice que antes tenían que comprar todo, “ahora ya producimos lo que comemos”, lo que les sobra lo venden fuera y compran otros productos que les faltan; otro más observa: “pobres, pobres no hay, sólo el que es flojito, no tiene, pero de que hay trabajo, hay”; incluso se señala que hace falta mano de obra en la comunidad, asimismo, señalan que las casas ahora cuentan con varias habitaciones. Estos rasgos son muy importantes, porque muestra el pleno empleo en la comunidad. En términos de salud, resulta relevante observar que es una comunidad sana en general, tienen una casa de salud para atender los primeros auxilios y para las revisiones mensuales; cuando se llega a requerir una atención mayor cuentan con una clínica en un poblado vecino, o bien, pueden acudir a Tlacolula, Teotitlán o la capital, Oaxaca, para lo cual cuentan con el recurso para

sufragar los gastos. Asimismo, se resalta de forma singular una actividad económica que expresa la nueva relación que se ha establecido con la Naturaleza: el proyecto ecoturístico, el cual está acorde con la cultura y apertura de la comunidad para recibir, atender y enseñar su tierra y trabajo. Además, su administración se define por el sistema por cargos, los cuales se realizan de forma gratuita, excepto éste, ya que implica una atención de tiempo completo, lo cual impide dedicar tiempo al trabajo en sus tierras durante el año de su servicio, por lo que sí recibe un apoyo económico. Las utilidades de esta actividad se emplean en aspectos que reditúan a favor de la colectividad. De igual forma, el ecoturismo representa el logro de haber decidido reforestar y cuidar el ambiente, ya que éste es el principal atractivo: el bosque, los recorridos a su cascada, la tirolesa. También la forma de cuidar la naturaleza, el manejo de residuos, por ejemplo, la separación de basura, plástico y metal son vendidos fuera de la comunidad. En fin, las actividades productivas resultan en beneficio de la población, así como del ambiente.

Carácter productivo social, nuevos valores y potencialidades basados en el trabajo comunitario, intercultural aparecen en la Nevería como actividades propias de su cultura, por ejemplo, los tequios, que representan un trabajo de la población

que redundan en un beneficio común: apertura y limpieza de caminos, etc. También es un rasgo interesante que los ciudadanos que han salido de la comunidad, vuelven y ofrecen su experiencia para orientar y proponer alternativas de desarrollo para la población. Asimismo, está presente el intercambio de trabajo: “te ayudo y luego me ayudas”. También es muy interesante el valor que tiene el maíz, ya que a pesar de que no ofrezca utilidad económica, lo cultivan para el autoconsumo, ya que representa la base y certeza alimenticia. Estos aspectos apuntan al llamado diálogo de saberes señalado por Leff, el cual refiere la convergencia de diferentes fuentes de conocimiento, que representan una de las mayores fortalezas que tiene la comunidad.

Sistema económico más justo a través de la búsqueda de la certificación de todos los productos de la comunidad para lograr un precio justo y una relación más equitativa con mercados externos. La Nevería tiene el reto de consolidar sus esfuerzos en este ámbito por medio de la organización como cooperativa, ya que ello le representaría bajar costos de traslado de sus mercancías y maximizar sus ingresos; esto no significa que se encaminen dentro de la lógica del mercado, ya que cuentan con la estructura jerárquica para contener este riesgo: la asamblea. En ella se resuelven todos los

conflictos, a través de ella el individuo se educa para regirse por la filosofía central: la ponderación del beneficio de la comunidad.

Conclusiones

La racionalidad ambiental (Leff, 2004) se materializa en la Nevería y se explica por el saber, acción social y las relaciones de otredad; emerge de las potencialidades y posibilidades contenidas en diferentes procesos materiales, órdenes ontológicos y formaciones simbólicas. Estos procesos de construcción de una sociedad ecológica son movilizados por un saber que genera el cambio social y la transición hacia la sustentabilidad. Las Actividades No proletarias Generadoras de Ingresos explican la forma de organización productiva que guía la construcción de este desarrollo local alternativo.

La Racionalidad Ambiental proporciona un marco conceptual capaz de interpretar la praxis de esta comunidad oaxaqueña en su carácter productivo, social, con nuevos valores y potencialidades, basado en el trabajo comunitario, intercultural y en un sistema económico más equitativo; el planteamiento de eliminar fenómenos de pobreza y marginación, a través de la autogestión de su desarrollo, de manera comunitaria y por medio de la valorización de la naturaleza como medio de vida; la propuesta del uso de la autodeterminación tecnológica para alcanzar mejores niveles

de vida en equilibrio con la naturaleza, y alcanzar así un modelo de sociedad ecológica.

La principal característica para el desarrollo de la Nevería es la organización social basada en la Asamblea de ciudadanos, en la cual se analizan, reflexionan y se toman las decisiones privilegiando el bien colectivo sobre el individual, aspecto que amerita un análisis aparte. Las actividades económicas que se realizan en La Nevería son coincidentes con la categoría de ANGI y con la racionalidad ambiental que se propone.

Bibliografía

- Bakhtin, M. (1981). *The dialogic imagination: Four essays*. Austin: University of Texas Press.
- Barkin, D. (2004). "Forjando una Estrategia Alternativa en México para Aprovechar el Comercio Mundial," en *CENDES*, Vol. 21, No. 55, Caracas, Venezuela.
- Barkin D. y M. Rosas. (2006). "Es posible un modelo alterno de acumulación" *Revista de la Universidad Bolivariana*. Vol. 5: 361-371. <http://www.revistapolis.cl/13/ind13.htm>
- Berkes, Fikret, Carl Folke y Johan Colding. (1998). *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press.
- Borrini-Feyerabend, G., M., Pimbert, T., Favari, A., Kothari y Y., Renard. (2004). *Sharing Power. Learning By Doing in Co-management of Natural Resources. Throughout the World*, International Institute for Environment and Development (IIED) and the IUCN. United Kingdom. En web: <http://www.iucn.org/themes/ceesp/Publications/sharingpower.htm#download>
- Consejo Nacional de Población. (2005). *II Conteo de Población y Vivienda*
- Cruz-Cruz, E., E. Yescas-Santiago, G. Yescas-Contreras, F. Mecinas-Contreras y C. Mecinas-Contreras. (2005). *Historia, Economía y Cambios sociales en la comunidad La Nevería*. Oaxaca, México. 97 p.
- Esquivel Frías, L. (2006). *Responsabilidad y sostenibilidad ecológica. Una ética para la vida*. Tesis Doctoral. Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gerritsen, P. y Morales, J. (Eds.). (2007). *Respuestas locales frente a la globalización económica. Productos regionales de la Costa Sur de Jalisco*, Universidad de Guadalajara, ITESO Centro de investigación y formación social y Red de Alternativas

Sustentables Agropecuarias de Jalisco. México.

- La Comunidad de la Nevería. (2007). Modelo de Desarrollo Rural Integral. En línea: <http://www.sagarpa.mx/ desarrolloRural/Lists/Mujeres/Empresas%20Exitosas%20dirigidas%20por%20Grupos%20Prioritario/Attachments/4/neveria.pdf> (junio/2010).
- Leff, Enrique. (2004). Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la Naturaleza. México, Siglo XXI. 532 p.
- Leff, Enrique. (2010). Imaginarios sociales y sustentabilidad. En imprenta.
- Rosas, M. (2010). Una Contribución a la Economía Ecológica: Actividades No-proletarias Generadoras de Ingresos, Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2010a/647/
- Toledo, V. (2006). "El dilema del zapatismo: ¿Izquierdismo o sustentabilidad?" en Memoria, No. 207, México.
- Villoro, L. (2006) El poder y el valor. Fundamentos de una ética política. México; Fondo de Cultura Económica. Cap. 16. La comunidad. pp. 359-381.

SECCIÓN TEMÁTICA C
NATURALEZA, CIENCIA Y HUMANOS

SOCIOECOLOGÍA

(DES)ENFOCANDO EL ANÁLISIS DE LAS RELACIONES SOCIEDAD-NATURALEZA

Luis Roberto Granados Campos

Ingeniero en Agroecología, Universidad
Autónoma Chapingo, Dirección Postal:

Calle 2 Oriente No. 410, planta alta,
Centro Histórico, Puebla, Puebla, C. P.:
72000, Teléfono: 01 246 46 2 99 22,

Correo electrónico:

l_u_i_s_roberto@yahoo.com.mx

Resumen: En este trabajo se expone el carácter desenfocado de los análisis eco-culturales que abordan el problema de la relación sociedad-naturaleza y que conciben al hombre como entidad biogeográfica, energética y autómatas. La revisión muestra el sesgo funcionalista y autoecológico de esos análisis. Se delinean postulados socioecológicos – ciertamente trans-biológicos y socio-céntricos, no necesariamente desnaturalizados– que encuentran en las interacciones fundamentales de la sociedad humana un foco más luminoso para comprender la dinámica social (económica, política y cultural), que en las relaciones que la sociedad establece con el medio natural. De hecho, las formas de relación sociedad-naturaleza son producto de aquellas interacciones humanas; es decir, el rico entramado de relaciones sociales define, entre otros muchos aspectos de la vida social, los modelos de conducta implicados en el aprovechamiento del entorno.

Palabras clave: Ecología Cultural, Socioecología, relación social.

"Porque es más fácil estudiar el organismo desarrollado que la simple célula. En el análisis de las formas económicas de nada sirven el microscopio ni los reactivos químicos. El único medio de que disponemos, en este terreno, es la capacidad de abstracción. La forma de mercancía que adopta el producto del trabajo o la forma de

valor que reviste la mercancía es la célula económica de la sociedad burguesa."

Marx, Prologo a la primera edición de El Capital

1. Introducción

La base del vínculo sociedad-naturaleza se constituye de relaciones sociales y en ellas éste vínculo explica sus características. Las relaciones sociales a su vez determinan las condiciones materiales y las aspiraciones de vida del hombre. Son las estrategias humanas, naturalmente sociales, las que caracterizan la dinámica social, política y cultural de las sociedades en general. El punto de partida fundamental para comprender esa dinámica es la relación del hombre con el hombre y no la del hombre con su medio natural. Las relaciones sociales poseen núcleos o arterias vitales que las caracterizan y que caracterizan el cuerpo social, núcleos tales como el ejercicio del poder, la lógica del capital, la búsqueda de conocimiento y el ejercicio de la solidaridad (o "las prácticas colectivas de la religión, del derecho, de la moral, de la economía política" de Émile Durkheim; los "Medios de Comunicación Simbólicamente Generalizados" de Niklas Luhmann, etc.).

2. Fuerza divina vs. fuerza natural

Pretendiendo romper el cerco conceptual y metodológico de la antropología funcionalista constreñida en sus investigaciones de campo por limitaciones humanas de tiempo y energía que daba

por hecho que las sociedades eran sistemas locales cerrados cuyos componentes y fenómenos estaban interna y mutuamente condicionados (homeóstasis) dando lugar así a estudios de “microcosmos” supuestamente aislados, el modelo de evolución general del pensamiento neo-evolucionista introdujo en los estudios antropológicos un criterio de análisis hipotéticamente histórico, empero unidireccional y progresista, que luego adquiriría el estatus de “teoría”: la ecología cultural. De manera esquemática puedo describir ese criterio, en mi perspectiva no histórico-social sino ambiental-evolutivo, bajo el modelo explicativo de “desarrollo” de las sociedades –un desarrollo lineal y supuestamente perfeccionado– de “bandas-tribus-jefaturas-estados”, donde las condiciones del supuesto entorno no humano son determinantes en el proceso. Aquí, por supuesto, los primeros estadios (bandas) son considerados como formas defectuosas, deficientes, imperfectas o subdesarrolladas de los posteriores, es decir, los nuestros (estados). Insinuar el carácter teratológico de la sociedad moderna, verificable en muchas formas deplorables de vida cotidiana actual (considérese, por ejemplo, la abatida calidad de vida real de gran parte de la población humana, su miseria y las muertes masivas por hambre, enfermedades, violencia e injusticia) sería

un insulto para el orgulloso pensamiento evolucionista contemporáneo.

No es difícil identificar en esa posición ambiental-evolutiva una actitud refleja y simétrica, opuesta pero idéntica a los dogmas teológicos de la intervención sobrenatural en el devenir humano. El evolucionismo como protesta racionalista a estos dogmas cometió el pecado de permutar una especie de fuerza mágica universal (la divina) por otra (la natural). Y de este error, como veremos, la ecología cultural no salió bien librada, a pesar de la advertencia que en ese sentido ya hacía uno de sus eminentes precursores, el arqueólogo australiano Vere Gordon Childe:

“Al usar la expresión “evolución social”, quienes estudian la ciencia del hombre –la antropología en el sentido más amplio– han tomado la “evolución” como una especie de fuerza mágica universal que realiza el trabajo de los factores individuales concretos, determinantes del curso de la historia” (Gordon Childe, 1988: 7).

Al revisar el desarrollo de las sociedades humanas en ambientes diversos y apoyado fundamentalmente en el testimonio arqueológico, Gordon Childe ha dejado entrever que son los hechos concretos del hombre en sociedad los que determinan su devenir (desarrollo), el curso de su historia, y no la “fuerza mágica” de la Naturaleza. Es el medio ecuménico o social y no el natural el que contiene, condiciona y afecta a las sociedades humanas.

Sin embargo, en su desarrollo empírico y conceptual, la ecología cultural se limitó al estudio de las formas particulares en que el medio natural y sus productos valorados como recursos afectaban el desarrollo de las sociedades. De este modo podrían explicarse después sobre esa base las formas específicas en que los grupos humanos se organizan y funcionan, sosteniendo una relación concreta con su ambiente socio-natural.

A pesar de las críticas que, por ejemplo, los antropólogos simbólicos hacían a los ecólogos culturales, considerando que estos estaban “enredados en un cientificismo negligente y estéril, contando calorías y midiendo gotas” (Ortner, 1993: 20), autores como Eric Wolf (1967, 1987), John Murra (1972), Roy A. Rappaport (1987), Richard N. Adams (1978), Ángel Palerm (1998), Marvin Harris (1978, 1993), Brigitte Boehm Schoendube (1991, 2001, 2005, 2006), Jaime L. Espín Díaz (1983, 1987) y Andrés Fábregas Puig (2009), entre otros, se han esforzado por analizar bajo ese *vibratum* intelectual, de manera implícita o explícita y en distintos grados y matices, fenómenos culturales de naturaleza eminentemente histórico-social tales como la formación de regímenes de gobierno, guerras, ritos y religiones, tecnología, arte e instituciones en sociedades “primitivas” o “complejas”.

3. El poder de la piara

Para Roy A. Rappaport, el enfoque de la ecología cultural, al centrar su interés en el análisis de las interacciones físicas o energéticas existentes entre poblaciones humanas y comunidades bióticas, goza de evidentes ventajas:

“Las poblaciones humanas consideradas como unidades son commensurables a las demás unidades con las que interactúan para dar lugar a redes alimentarias, comunidades bióticas y ecosistemas. La apropiación de energía a costa de las otras unidades y los intercambios de material con ellas pueden ser medidos y por tanto descritos en términos cuantitativos” (Rappaport, 1987: 5-6).

Propone así, por ejemplo, estimar la capacidad de carga (sustentación) del territorio mediante la siguiente fórmula (misma fórmula que emplea para estimar la capacidad de carga de hombres y de animales (cerdos)): $P = (T/R+Y)Y/A$, donde P = población que puede ser sustentada, T = total de tierra cultivable, R = duración del periodo de barbecho en años, Y = duración del periodo de cultivos en años, A = superficie de la tierra cultivada necesaria para proporcionar a un “individuo medio” la cantidad de alimentos que ordinariamente obtiene de las plantas cultivadas por año (Rappaport, 1987: 101). De este modo para Rappaport no existe inconveniente en considerar a las poblaciones humanas como poblaciones espaciales reguladas por el ambiente, ni en estudiarlas como poblaciones en el sentido de la ecología animal. La comunidad humana es un agregado de

organismos que establecen relaciones tróficas con el medio natural en el que subsisten (*ibid.*: 243).

Ciertamente Rappaport reconoce que estas poblaciones humanas, además de sostener relaciones orgánicas con los elementos bióticos y abióticos de su entorno, también establecen relaciones de intercambio material y genético con otras poblaciones humanas. Afirma que estas relaciones supralocales no pueden ser ignoradas en el análisis "ecológico", es decir, en un análisis de carácter ambiental donde tales influencias, contingentes para el autor, son valoradas en su carácter meramente biológico y tecnológico, pero no como elementos sustanciales desde el punto de vista sociocultural o político para explicar la estructura y dinámica social del grupo local.

Rappaport, adherido aún al funcionalismo antropológico, adolece también del mismo localismo que limitó la perspectiva teórica y metodológica de este enfoque al explicar los fenómenos sociales como respuestas *per se* a las condiciones y dinámica del entorno natural. Para él, la cultura es considerada esencialmente como una de las estrategias por medio de las cuales los "animales de la especie humana" logran adaptarse a su medio. En su estudio sobre la función del ritual entre los *tsembaga* de la comunidad *maring*, en las montañas de Nueva Guinea, llega a considerar que los grupos humanos vecinos de este pueblo

son menos significativos para su sobrevivencia que el medio de donde obtienen sus alimentos (1987: 244).

La cuestión del ejercicio del poder en el seno y entre los grupos sociales es abordada de manera periférica por Rappaport (1987). Sin explorar demasiado este problema, Rappaport considera que el poder político es un producto, en sentido matemático, de los hombres, los recursos y la organización (1987: 256). Señala que los *maring* carecen de autoridades que tengan a su disposición hombres y recursos susceptibles de ser organizados para imponerse por la fuerza al medio físico y social. Explica que dada esta carencia, son las convenciones del ciclo ritual las que regulan el comportamiento al interior y al exterior del grupo social. Por ejemplo, al interior, el ritual del sacrificio de cerdos reestablece la convivencia y la identidad comunitarias, y al exterior, la observancia de treguas con otros grupos humanos. Aquí el ritual ejerce el poder.

En consecuencia, Rappaport sugiere que entre los pueblos del mundo se podría discernir un *continuum* que va de las sociedades gobernadas por convenciones sacralizadas a las sociedades en las que las autoridades están dotadas de escasa sacralización, pero de un gran poder. Además vincula este proceso con el desarrollo tecnológico señalando que

"(...) es probable que la complejidad tecnológica coloque armas muy eficaces en las manos de las

autoridades, armas que no suelen ser asequibles a sus súbditos. Una autoridad dotada de gran poder puede prescindir de la sacralización: como decía Napoleón, "*Dios está del lado de la artillería pesada*" (Rappaport, 1987: 256).

En la línea de pensamiento de Rappaport, el ejercicio del poder y la capacidad de desarrollo tecnológico de las sociedades humanas se encuentran regulados por las condiciones del entorno natural. Las convenciones del rito o la cantidad de balas necesarios para subsistir dependen de las posibilidades que presenta el medio biofísico. En suma, rito y conflicto dependen o están en función no del entorno ecuménico sino de los recursos materiales circundantes. Las decisiones humanas son finalmente en Rappaport estrategias de adaptación.

4. Análisis naturalista del poder y lo político

Por su parte, Richard N. Adams, al abordar directamente el estudio del poder junto con otras categorías sociales, físicas y ecológicas tales como las estructuras disipativas de la energía antropofílica y los procesos mentales implícitos en lo que él llama "la evolución de la sociedad humana", señala que el hombre, en su búsqueda de garantizar su sobrevivencia, ejerce influencia sobre otros como recurso simple de una estrategia más general que tiene como propósito enfrentar y controlar su medio natural (Adams, 1978: 19). De este modo los seres humanos, inmersos

en un gran sistema natural regido por fenómenos y leyes suprahumanas, se encuentran impelidos a controlar su medio natural y ecuménico.

Según Adams, se puede hablar de "poder" solo en el sentido de "controlar hombres" (1978: 25). Para él existe una diferencia entre control y poder. El control es el proceso físico de manipular los elementos del ambiente mediante el intercambio de energía, y el poder es un aspecto que implica relaciones entre los sujetos. Pero al parecer esta relación es indirecta porque la base de la estructura de poder está en la capacidad (y necesidad) de control del medio. Ejercer el poder es un proceso mediante el cual

"(...) un actor, alterando o amenazando con alterar el ambiente de un segundo actor, logra influirlo para que adopte una conducta determinada. El segundo actor decide, de manera racional e independiente, conformarse a los intereses del primer actor ya que es conveniente para sus propios intereses" (Adams, 1978: 90).

Finalmente, para Adams el ser humano ha vivido siempre en un equilibrio constante y dinámico de relaciones de poder. Pero el poder es para este autor, como hemos dicho, solo una parte del esfuerzo general que hacen los hombres por dominar el entorno extrahumano. De hecho, y al final de cuentas, descubrimos que el concepto de poder es revestido aquí más como una categoría naturalista que sociológica:

"En el fondo, el problema de la supervivencia humana es un proceso físico y químico, así como

ecológico y biológico. Esto sugiere que para alcanzar una mejor comprensión del poder y del sistema dentro del cual funciona debemos comprender las áreas antes mencionadas. No acudimos a una especie de reduccionismo. Más bien, reconocemos que el proceso social de poder opera como parte de un sistema físico y energético, y que por ende hay aspectos de su funcionamiento que no pueden entenderse desvinculados del papel que juegan en ese sistema" (Adams, 1978: 34).

Y un ejemplo de esto que afirma Richard Adams es la respuesta que plantea Marvin Harris (1993) al problema del surgimiento del poder institucionalizado, es decir, del Estado. Como veremos a continuación, Harris asume, también dentro de un determinismo ambiental eco-cultural, que fueron condiciones del entorno biofísico las que propiciaron en principio el surgimiento y consolidación de formas de poder social coercitivo a partir de primitivas jefaturas redistributivas.

Criticando a Thomas Hobbes, quién creía que el ímpetu por el poder ("un perpetuo y desazonador deseo de poder por el poder") era inherente al género humano, Marvin Harris considera que la mayor parte de la historia del hombre se ha caracterizado precisamente por la ausencia de esa inclinación. Alegrementemente señala que

"con todo, la vida del hombre transcurrió durante treinta mil años sin necesidad de reyes ni reinas, primeros ministros, presidentes, parlamentos, congresos, gabinetes, gobernadores (...), coches patrulla, cárceles ni penitenciarías" (Harris, 1993: 6).

Explica que la progresiva estratificación social guardaba una relación proporcional directa con la creciente capacidad de almacenaje de los excedentes de

alimentos. Cuanto más abundante y menos precedera era la cosecha, tanto más crecían las posibilidades de los hombres responsables de la redistribución de estos excedentes de adquirir poder sobre el pueblo:

"En tiempos de escasez la gente acudía a ellos en busca de comida y ellos, a cambio pedían a los individuos con aptitudes especiales que fabricaran ropa, vasijas, canoas o viviendas de calidad destinadas a su uso personal. Al final, el redistribuidor ya no necesitaba trabajar en los campos para alcanzar y superar el rango de gran hombre. La gestión de los excedentes de cosecha, que en parte seguía recibiendo para su consumo en festines comunales y otras empresas de la comunidad, tales como expediciones comerciales y bélicas, bastaba para legitimar su rango. De forma creciente, este rango era considerado por la gente como un cargo, un deber sagrado transmitido de una generación a otra con arreglo a normas de sucesión hereditaria. El gran hombre se había convertido en jefe, y sus dominios ya no se limitaban a una sola aldea autónoma de pequeño tamaño sino que formaban una gran comunidad política, la jefatura" (Harris, 1993: 37).

Afirma, entonces, que fue la carencia de tierras con potencial productivo a donde los pueblos pudieran reubicarse para evitar los abusos de jefes (que intentaban imponerles medidas coercitivas y de control tales como altas cuotas agrícolas, esquemas de redistribución desigual, trabajo forzado e impuestos) junto con la alta producción y capacidad de almacenaje de alimentos de tipo menos perecedero que los tubérculos, tales como el arroz, el maíz, el trigo y otros cereales de larga conservación; lo que permitió la estabilidad y el desarrollo de las jefaturas así como el incremento y ejercicio de su capacidad impositiva.

De esta manera Harris explica, por ejemplo, el surgimiento del Estado sumerio en el Medio Oriente, al sur de Irán e Irak, entre los años 3500 y 3200 a. C., donde los pobladores pronto llegaron a depender totalmente del regadío para sus labores agrícolas:

"(...) quedando así inadvertidamente atrapados en la condición final para la transición hacia el Estado. Cuando los aspirantes a reyes comenzaron a ejercer presiones para exigirles más impuestos y mano de obra para la realización de obras públicas, los plebeyos de Sumer vieron que habían perdido la opción de marcharse a otro lugar. ¿Cómo iban a llevarse consigo acequias, sus campos irrigados, jardines y huertas, en las que habían invertido el trabajo de generaciones?" (Harris, 1993: 58-59).

La idea subyacente al análisis de Harris refleja el enfoque de la ecología cultural sobre la existencia de sociedades supuestamente inconexas y autorreguladas por un ambiente natural específico. Esta perspectiva ha impedido a diversos autores valorar y reconocer procesos que atraviesan y van más allá del hipotético caso social aislado y condicionado localmente, procesos de carácter histórico, político y cultural que se mueven desde, entre y a través de ellos, vinculándolos, enriqueciéndolos, condicionándolos o erosionándolos y transformándolos.

5. Invariabilidad

Al parecer, la ecología cultural, en su insistencia por valorar a las comunidades humanas como poblaciones ajustadas al medio natural permaneció invariablemente sorda a algunas de las apreciaciones

sociológicas básicas que Gordon Childe realizaba ya, desde su perspectiva ciertamente evolutiva, a principios del siglo XX:

"Aún en la Edad Paleolítica, el transporte de materiales por agentes humanos a grandes distancias de su origen natural (v. g., las conchas de moluscos transportadas desde el Océano Índico a Francia), también indica la posibilidad de un intercambio de ideas a través de regiones sumamente grandes. Desde la evolución neolítica la difusión de sustancias, artefactos inventos, símbolos de culto y objetos decorativos, entre las diversas sociedades que habitaron las diferentes partes de Europa y de Asia Menor, cuenta con abundante documentación arqueológica" (Gordon Childe, 1988: 42).

Pese a esto, el carácter autista de la ecología cultural queda completamente exhibido y explicitado cuando Rappaport señala que la dinámica social de un grupo humano no solo se encuentra regulada en un ambiente natural determinado, sino que se encuentra intrínsecamente autorregulada. Concebida como sistema cerrado y automático, en el pensamiento de Rappaport la comunidad parece buscar mantenerse invariable (estable). De este modo,

"un cambio en el valor de una variable da comienzo a un proceso que o bien limita un cambio ulterior o bien sitúa de nuevo el valor en su nivel inicial" (Rappaport, 1987: 4).

Al dejar de lado, o en segundo orden, los procesos intra e inter-sociales, nuestros espontáneos zoo-antropólogos pueden explicar, sin necesidad de seguir ningún análisis histórico-social, hechos humanos tan importantes como la dinámica

sociopolítica de las comunidades, sus parentescos, alianzas y conflictos, sus relaciones “internacionales”, las formas de trabajo, los rituales, sus instituciones, etc., haciendo referencia siempre al peso insoslayable de un supuesto ambiente natural extrahumano (*alma mater natura*):

“Del mismo modo que los termostatos se apagan y se encienden, afectando a la cantidad de calor producida por el horno y a la temperatura del medio, también los rituales de los tsembaga se inician y se completan, afectando el tamaño de la pira, a la cantidad de tierra cultivada, a la cantidad de trabajo empleada, a la frecuencia de las guerras y a otros componentes del sistema. Los programas que se deberían emprender para corregir la desviación de las variables respecto de sus límites aceptables vienen dados de antemano. Todo lo que hay que decidir es si se ha producido realmente una desviación. Los tsembaga llegan a tales decisiones a través de la discusión y de la posterior formación de un consenso” (Rappaport, 1987: 253).

El ritual, asumido en mi perspectiva como actualización de un hecho arquetípico ejemplar –un hecho preponderantemente humano-social– que funda la identidad del grupo social (Eliade, 1972: 54), es despojado por Rappaport de su universo ecuménico histórico simbólico sagrado y es colocado sobre un terreno llano y desmemoriado de vida rutinaria nítidamente pragmática. Prácticamente todo el proceso de interacción social –cuyos componentes todos pueden ser categorías mensurables para Rappaport en tamaños, cantidades, números, frecuencias, etc.–, toda la dinámica social (el diálogo social) se basa, según este autor, en un guión dictado por las

condiciones del medio natural. Como si la gente sólo hablara de canículas y trojes.

6. Cambio

A diferencia de los tres primeros autores que hemos revisado, Ángel Palerm (1998), Eric Wolf (1967, 1987), Brigitte Boehm Schoendube (1991, 2001, 2005, 2006), Jaime L. Espín Díaz (1983, 1987), Andrés Fábregas Puig (2009) y Pedro Tomé Martín (2005), entre otros, en sus estudios sobre el tándem sociedad-naturaleza, proponen comprender la relación entre ecosistema y dinámica social (cultura, economía, poder político) asumiendo a los espacios humanos como áreas histórico-políticas, donde hipotéticamente se genera el movimiento y la dialéctica social.

Tal consideración marca una diferencia sustancial con los anteriores enfoques, puesto que la unidad de análisis no puede ya presuponerse como geográfico-ambiental ni aislada, sino que se le reconoce como un “continuum diferenciado”, una unidad ecológica, histórica y política cuya descripción debe ir

“más allá de una presentación del escenario geográfico o del posibilismo ecológico” (Espín Díaz, 1983: 5).

Sondeando las causas del resquebrajamiento del antiguo orden del mundo mesoamericano Wolf (1967: 102) refiere que

“Las explicaciones de orden ecológico abren la vía a soluciones ulteriores, pero no podrían bastar: es necesario tener en cuenta las modificaciones que experimentó la estructura interna de la sociedad teocrática”.

Estos aportes me permiten distinguir en el seno de la perspectiva de la ecología cultural una incipiente metamorfosis en la concepción de lo que es la región o el espacio humano, donde se va del hábitat natural al área sociocultural, política e histórica. Los trabajos de la Profesora Brigitte Boehm Schoendube constituyen uno de los ejemplos más acabados de esa conversión.

Sin embargo, y para citar un caso, autores como Espín Díaz (1983), al estudiar el fenómeno político en contextos territoriales extensos, consideran, siguiendo a Murra (1972), metodológicamente conveniente una subregionalización del área de acuerdo a la lógica ambiental y de explotación de los recursos. Esta subregionalización le permite al autor revisar las relaciones de poder en términos de división social del trabajo “que cierta especialización de las subregiones permite hacer” (Espín Díaz, 1983: 97).

En la conformación de los grupos de poder locales, Espín Díaz introduce en su análisis un criterio ausente en los trabajos de autores como Rappaport –que centraron su trabajo en sociedades “primitivas” –: la influencia de un factor “externo”, en este caso, el Estado. El Estado mexicano se

hace presente en la región purépecha a través de un megaproyecto de desarrollo subnacional instrumentado entre 1947 y 1977. Este proyecto, coordinado por la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos de México y operado a través de una comisión interinstitucional (Comisión del Río Balsas), formó parte de la política desarrollista del gobierno nacional impulsada entre las décadas de 1940 y 1970 (Ornelas Delgado, 1993: 39-51).

Sin pretender dar un peso preponderante a la influencia del Estado en su área de estudio, Espín Díaz considera que su presencia y acción deben ser valoradas y especificadas en la configuración geopolítica regional (1987: 98). Y aunque parece importante la insistencia de autor en abordar las condiciones históricas concretas que ayudarían a entender la relación entre poder político y ambiente natural, al considerar necesario el enfoque de esta relación, sesga sus interpretaciones de lo intrínsecamente social

Al intentar conciliar la perspectiva convencional de la ecología cultural con un enfoque realmente histórico-social, Espín Díaz asume, al igual que Rappaport, que esa perspectiva ambiental-evolutiva es en sí ya “histórica”, señalando un vínculo estrecho entre estrategias adaptativas y cambio social. No reconoce, como lo ha sugerido Wolf, la posibilidad de que no

sean las condiciones del ambiente las que determinan lo histórico en la sociedad, es decir, los modos en que se conforma, varía y se comporta la sociedad y la manera en que esta se relaciona con la naturaleza. Esta ambigüedad se lee claramente cuando Espín Díaz afirma que

"(...) la relación actual de la población humana con su medio es el fruto de un aprendizaje continuado y penoso en el tiempo; por el resultado de experiencias anteriores, los hombres, a través de la cultura, han aprendido a dominar el ambiente, para hacer posible la vida y su reproducción constante" (Espín Díaz, 1987: 100).

¿El medio natural instruye y condiciona al ser humano, o la cultura –el medio ecuménico, el hombre en sociedad– determina los modos en que el ser humano se relaciona con la naturaleza? La cuestión no se precisa ni el autor se remite a algún caso específico que pudiera ilustrar alguna solución. Sí señala, pero sin diluir la ambigüedad, que su región de trabajo,

"integrada, pero diferenciada en un marco de referencia histórica (...), constituye un sistema fuertemente condicionado por los bosques y por su transformación a través del trabajo humano" (Espín Díaz, 1983: 26).

De cualquier modo, Espín Díaz reconoce que existen hechos en las sociedades actuales que no son el resultado de procesos biogeográficos, sino que obedecen a otros mecanismos que exigen otra explicación que la "ambiental". Uno de estos hechos es precisamente lo político.

En la perspectiva marxista que asume Espín Díaz, lo político tiene una base o un trasfondo económico: el poder se mueve en el escenario económico. Y si bien lo económico define los modos en que el hombre se vincula con la naturaleza, lo económico y ese vínculo también están mediados por relaciones de poder. Finalmente coincido con Espín Díaz cuando señala, recordando a Gramsci, que lo político y lo económico

"forman una unidad que es el fruto de un proceso cuyo agente exclusivo es la actividad humana en sus diferentes formas. Este proceso es la dialéctica histórica considerada en su totalidad" (1987: 103, cursivas mías).

7. La crisálida del hombre

Haciendo una crítica general al enfoque de la ecología cultural, resulta notorio que sus estudios de socio-ecosistemas no superan el análisis funcional del "caso aislado", al considerar que el medio natural local, o en su caso global, afecta definitivamente el universo sociocultural en comunidades humanas específicas. Con la ecología cultural, como señala Eric Wolf (1987: 32),

"nos encontramos otra vez en un mundo de bolas de billar socioculturales que se desplazan en una mesa de billar universal",

enfoque que ya desde finales de la década de los setenta del siglo XX Ángel Palerm consideraba definitivamente superado (1998: 176).

Parafraseando a Wolf, puedo decir que para el enfoque convencional de la

ecología cultural, la gente no tiene historia. Y aquí se dibuja claramente aún el sueño alucinado de aquella antropología que pretendía ver culturas prístinas por todas partes, en un mundo con más de quinientos años de interacción social, es decir, de conocimiento mutuo, de confrontaciones, amalgamamientos, intercambios y acomodamientos. Señala Wolf:

“Sin embargo, este concepto de una sociedad y cultura autónomas, autorreguladas y autojustificadas ha atrapado a la antropología dentro de los límites de sus propias definiciones. Dentro de los linderos de la ciencia se ha estrechado el alcance de la observación y del pensamiento, en tanto que afuera los habitantes del mundo van quedando cada vez más atrapados en el cambio general de alcance continental o mundial. ¿Puede decirse con verdad que alguna vez hubo un tiempo en que las poblaciones humanas existieron con independencia de las relaciones muy amplias, sin sufrir el influjo de grandes campos de fuerza? Del mismo modo que los sociólogos van tras el fuego fatuo del orden social y de la integración en un mundo de dislocaciones y cambios, así también los antropólogos buscan réplicas prístinas del pasado precapitalista y preindustrial en los sumideros y márgenes del mundo industrial y capitalista (...) Ambas (sociología y antropología) perpetúan ficciones que niegan los hechos de las relaciones y participaciones en marcha” (1987: 33).

De este modo podemos comenzar a vislumbrar que no sólo el hombre colectivo y su cultura no son un simple producto pasivo de procesos naturales, sino que él se transforma a sí mismo transformando la naturaleza y transformando su cultura. El ser humano es esencialmente una especie sociocultural, no un sujeto animal cualquiera.

“La especie humana es resultado de procesos naturales; al mismo tiempo, la especie es social por naturaleza” (Wolf, 1987: 97).

En suma, son las relaciones entre los seres humanos las determinantes de los modos de su ser social y no las relaciones sociedad-naturaleza. Sostener lo contrario es quedarse a la mitad del camino, es ver al hombre como a cualquier otra especie animal –y ninguna especie viva puede ser tratada “como cualquier otra especie”– (cada especie animal o vegetal o etcétera, incluida la del hombre, reclama su particularidad), olvidando que las relaciones sociales “conscientes” son las que finalmente ordenan los modos en que los seres humanos nos ocupamos del ambiente (habría que preguntarle a los platelmintos, por ejemplo, si ellos no califican de conscientes sus propias relaciones sociales... ¿Se habrán preguntado nuestros tentativos sociobiólogos si existió alguna vez entre los platelmintos una aferrada Juana de Arco, un pegajoso Nietzsche, un arquetípico Fortino Samano o un sensible Huitzilihuitzin? ¿Habrán ellos –los platelmintos– organizado alguna vez una intifada o, al menos, un “1^{er} –o 2^o, tal vez– Congreso Sociedad-Naturaleza, Perspectivas desde el Intestino Grueso”? No lo sé, pero en ocasiones yo sí descubro similitudes entre la clase cestodos y la clase humana burguesa y gobernante).

Cuando el ser humano extiende su mano hacia la naturaleza no lo hace para ver que obtiene de ella, él va por ella, realiza en ella su fin. A diferencia de, digamos, una hermosa y revoloteante gavilla de mariposas, los grupos humanos se apropian de su medio por medio de una acción elaborada, concertada socialmente, no por un mero impulso biológico-instintivo (también habría que ver si ese impulso, orden o comando de las mariposas no tiene efectivamente un trasfondo social de consenso "conciente"). Su iniciativa, la iniciativa del hombre, es una empresa no sólo colectiva, sino esencialmente social.

Hablando de lepidópteros, y para ilustrar la confusión básica de los ecólogos culturales, señalemos que estos científicos sociales, naturalistas de lo social o figurados antro-po-zoólogos, no han tenido muy claro que las actividades y el ciclo de vida de hombres y animales se encuentran moldeados por distintos crisoles. A diferencia de los seres humanos, las mariposas están moldeadas por el crisol de Natura y se desenvuelven siempre "libremente" dentro de las infinitas posibilidades que esta les ofrece.

Las pequeñas hadas a las que me refiero pueden criarse, por ejemplo, en una inmensidad de ambientes: dentro de una semilla; en un hormiguero, en simbiosis con feroces hormigas; parasitando una planta acuática, sumergidas a un metro de

profundidad; en los tranquilos cementerios; dentro de una casa, cobijadas por las ropas del tatarabuelo; en los nidos abandonados de los pájaros; en cortezas y maderos muertos; en hojas, ramas, troncos, tallos, arbustos, hierbas; en todos los estratos y rincones de un bosque; en terrenos baldíos y campos militares (sin militares y sin insecticidas, mejor) y así, en un inmenso e interminable etcétera (Leraut, 1992).

Infinitas posibilidades que, sin embargo, no cambian el hecho de que hasta una nube que cubra momentáneamente al sol modificará el comportamiento de estos seres alados. Delicados lepidópteros como la mariposa apolo (*Parnassius apollo*), reliquia boreo-alpina sobreviviente de las últimas glaciaciones, son muy sensibles al sol y se posan en la primer flor visible en cuanto una nube oscurece el cielo y sus orugas dejan de comer al crepúsculo vespertino. En otros casos, complejos procesos de asociación interespecífica como la homocromía y el *habitus* van acompañados de comportamientos instintivos curiosos: las especies asociadas

"vuelan como las moscas a pleno sol, pero se dejan caer sobre los pedregales cuando una nube oscurece el cielo" (Leraut, 1992: 65-66).

Etc.

Con los hombres no sucede lo mismo. El medio no ecuménico no determina la coreografía de la sociedad humana. El

hombre colectivo, aunque dentro de la naturaleza (es también naturaleza), se desenvuelve a través de aquel crisol biológico que en definitiva no le presenta tantas posibilidades. O, dicho de otro modo, la especie humana es social por naturaleza. Siendo parte de él, el “molde” del género humano no es un entorno natural inconciente, es la sociedad (¿conciente?), y éste es el concepto que nos permite entender su relación con la naturaleza, no el de “adaptación”. Este apunte es claramente explicitado por Karl Marx en los siguientes términos:

“El animal es inmediatamente uno con su actividad vital. No se distingue de ella. Es *ella*. El hombre hace de su actividad vital misma objeto de su voluntad y de su conciencia. Tiene actividad vital conciente. (...) La actividad vital conciente distingue inmediatamente al hombre de la actividad vital animal” (Marx, 2001a: 112).

El conocimiento y la cultura, las actividades concientes del hombre, son una función epistémica (científica o panontológica), es decir, sociocultural e histórica, y no meramente reactivas al medio natural. Ángel Palerm prefiere expresar esta idea afirmando que

“el éxito de la especie biológica humana es el triunfo de la cultura y de la diversificación y transformación de las formas culturales” (Palerm, 1998: 175-176).

Sin embargo, ¿quiere decir esto que la ecología no puede explicar lo social humano? No, lo que quiero decir es que el concepto de ecología ha sido truncado en la perspectiva de la ecología cultural

tradicional, sesgando y trastocando de este modo también su análisis de lo social.

8. Interludio

La crítica general al enfoque de la ecología cultural realizada en el apartado anterior se dirige más a los ejes conceptuales centrales que articulan su aparato teórico-metodológico que a la revisión exhaustiva de la obra de los autores que aquí se citan. El principal de estos ejes, el más claro y simple, y por ende el más fácilmente criticable, se refiere a la relación causal entre medio natural y desarrollo cultural. En esta corriente he ubicado las perspectivas analíticas de Rappaport (1987), Adams (1978) y Harris (1993), caracterizadas por otorgar un peso definitorio a las condiciones del medio natural sobre la manera en que se organiza la sociedad (determinismo ambiental). El segundo eje conceptual de la ecología cultural, el posibilismo, considera que el medio natural no determina pero si condiciona la forma en que se desenvuelve la sociedad que lo ocupa, es decir,

“(...) hay una dependencia recíproca entre cultura y entorno. La cultura tiene, en su confrontación con el medio ambiente, la posibilidad de escoger” (Storå, 1994: 3),

Aquí ubico las perspectivas de autores como Espín Díaz (1983, 1987).

El tercero y último de estos ejes centrales es el denominado interaccionismo, que

trata de salvar la supuesta dependencia del quehacer humano con respecto a las condiciones de su entorno biofísico no humano, asumiendo que hombre y entorno se condicionan mutuamente. Esta perspectiva me parece legible también en los trabajos de Espín Díaz, cuando define, por ejemplo, a la región como un sistema condicionado por el medio (bosque) y por el trabajo humano. Lo mismo que estos tres ejes supracitados, los desarrollos subsecuentes de la ecología cultural expuestos por Storå (1994) (enfoque ecosistémico, materialismo cultural y etnoecología), al parecer, siguen sin plantearse puntualmente dos cuestionamientos fundamentales: 1.- ¿Qué es ecología? Si no se define esto, entonces cualquier cosa podría hacerse a su nombre. Y 2.- ¿Son el mundo y la naturaleza una realidad externa a la sociedad, es decir, al ser humano? Al parecer, el parcelamiento de la realidad es un recurso (no siempre adecuado) que hace al ser social ordinario.

Asumir que el ser humano no se comporta como los cerdos o las mariposas, que la interacción sociedad-naturaleza es un asunto del cariz que toma la interacción humana, me lleva a precisar en el apartado siguiente la designación estricta del concepto de ecología, además de los de sociedad y socioecología.

9. Eclósión

La dura metamorfosis de la ecología cultural –que va pasando del estudio de culturas supuestamente prístinas y aisladas, condicionadas en su ser social por el ambiente “externo”, hacia esquemas de explicación histórico-social y económico-políticos suprabiológicos– está revirtiendo su tesis de la preponderancia del medio duro (físico, biológico, natural; predeterminado [asumido, ya sea como espantosamente ordenado, como tormentosamente arbitrario o como la unidad de ambas monstruosidades), condicionante, limitado) –regido por ingobernables y apenas comprensibles leyes y procesos estocásticos, genéticos, biofísicos, termodinámicos, tróficos y geoclimáticos– sobre el medio ecuménico. Es el ser social humano, la sociedad –cuerpo sólido y consistente, aunque naturalmente dinámico, dialéctico, flexible, cambiante, fluido, volátil, volitivo y emocional; rico en coherencia pero también lleno de inquietudes y contradicciones, de ensueños, pesadillas y presagios, de malestares y fiebres alucinantes; ente andante saturado de conflicto, espontaneidad, creatividad y destructividad colectiva e individual– lo que hace avanzar al hombre hacia el conocimiento de sí, de su entorno socio-natural. Estas consideraciones plantean la necesidad de precisar los conceptos fundamentales de la perspectiva eco-

cultural; que bajo tan holometábola recomposición (y salvando el uso de limitantes categorías parcelarias, como la de “ecología cultural política”, que no tardará en querer llamarse “ecología cultural económica política...”), aquí llamo socioecología.

No ha dejado de llamarme la atención el hecho de que los científicos sociales que reviso en apartados anteriores, inscritos dentro del espíritu de la ecología cultural, desatiendan la tarea básica de discutir y conocer, y por lo tanto de asumir o al menos de comprender, la definición y el alcance cabal de uno de los conceptos fundamentales que retoman de las ciencias naturales y utilizan para identificar su perspectiva analítica. Este concepto es el de ecología.

En los siguientes apartados trato de dar respuesta no sólo al cuestionamiento básico de lo qué es la ecología, sino también a una serie de interrogantes elementales que nos permitirá avanzar sobre un terreno más firme en la indagatoria de las relaciones sociedad-naturaleza. ¿De qué está hecha una sociedad humana? ¿Cuáles son los presupuestos de un estudio de carácter socio-ecológico? ¿Sociedad y Naturaleza son categorías contrapuestas? ¿Puede la perspectiva socioecológica abordar categorías de análisis económico o sociopolítico tales como el poder o el funcionamiento del capital? El propósito es

esclarecer, a partir de la somera revisión que he hecho de los presupuestos de la ecología cultural, las coordenadas conceptuales que orienten el desarrollo de investigaciones ulteriores en el campo de la ciencia del hombre –la sociología o la antropología o la ecología o lo que sea–.

10. Ecología

Para acercarnos al concepto de “ecología” veamos cómo definen su disciplina algunos ecólogos. En primer lugar, Ramón Margalef (1998) nos recuerda que fue el biólogo alemán Ernst H. Haeckel quien en 1869 propuso el término “ecología” para referirse al estudio de las relaciones de un organismo con su ambiente inorgánico u orgánico. Ya desde su comienzo, la ecología reconocía al conocimiento de las interacciones de los organismos entre sí, a la dinámica de poblaciones, como el fundamento de su ciencia y la característica del mundo dinámico. A partir de este momento

“todas las definiciones de ecología, o las más de ellas, en síntesis, vienen a decir que la ecología estudia las relaciones recíprocas entre el medio y los organismos, o entre los organismos entre sí” (Margalef, 1998: 2).

Eugene P. Odum (1993) por su parte señala que el interés de la ecología va más allá del estudio de los organismos como individuos. Esta ciencia se interesa, señala el autor, más por los sistemas-población y sistemas-comunidad que por los sistemas genéticos, celulares u orgánicos. Sin

embargo, aunque se ocupa del estudio de los sistemas macroscópicos, la ecología no descuida los de mayor escala. Atiende, por decirlo al modo del autor, a la “familia íntegra” (Odum, 1993: 11 y ss).

Al señalar que la ecología puede considerarse también como el estudio de la estructura y función de la naturaleza, Odum subraya en todo momento que la humanidad es parte de esta última. De este modo, la ecología ha ido avanzando

“(…) de una división de las ciencias biológicas (donde se le asumía como una biología del medio natural) hasta ser una ciencia principal interdisciplinaria que agrupa a las ciencias biológicas, físicas y sociales” (Odum, 1993: 12).

En este mismo sentido, Margalef considera que la ecología es “la biología de los ecosistemas” (Margalef, 1998: 2), entendiendo al ecosistema como a una red de individuos de muchas especies en el seno de un ambiente de características definibles. Estas especies están implicadas en un proceso dinámico e incesante de interacción, ajuste y regulación. Así, para este ecólogo español la palabra “ecosistema” no se usa en el sentido de unidad concreta, sino de nivel de organización (*ibid.*: 2).

Afirmaciones de tal alcance conducirían a la ciencia ecológica, una ciencia de lo intrincado, a universos de estudio de inconmensurable, sino que imposible, explicación; a menos que la población humana –una población cuya inteligencia

autorreflexiva forma parte de la sutil, admirable e inmensa inteligencia de Natura– sea considerada como una población diferente (“diferente” es un concepto humano-artificial muy riguroso que no concede intersticios entre las cosas que separa: ¿es así el mundo?) (diferente, al menos como también son diferentes las poblaciones de moluscos, de cactus o de hongos, con quienes ciertamente compartimos rasgos elementales) no solo en especie, sino *sui generis* (una población que siendo parte de “ambientes de características definibles” y ecosistemas, los trasciende –en ocasiones los rompe– porque su dinámica natural esta gobernada por procesos supra o trans-biológicos (estúdiense el ascetismo). Aunque ciertamente el género humano comparte rasgos en su comportamiento con cangrejos, astros, hormigas, dioses, chanekes, ceibas, amibas y átomos; quien se figura esto no es un plancton parlanchín y reflexivo, es el ser humano).

La ecología es, entonces, la ciencia que estudia interacciones. Pero, como hemos visto, no sólo es el estudio de las interacciones de los organismos con su medio, tal y como lo asumió la ecología cultural con los hombres y la naturaleza. Es fundamentalmente el estudio de las interacciones entre los organismos mismos y entre grupos de organismos (poblaciones), ya que estas interacciones son las que determinan finalmente su

relación con el entorno. Incluso el proceso de “adaptación” al ambiente esta determinado por las interacciones de los organismos entre sí. A este respecto Amos H. Hawley señala que hay algunas lecciones de la ecología que los científicos sociales necesitan aprender bien, entre ellas, que:

“[...] una relación que funcione con el medio ambiente se alcanza no por individuos e incluso especies que actúan independientemente, sino mediante una actividad concertada a través de una organización de sus diversas capacidades; es decir, constituyendo un sistema comunal. La adaptación se considera como un proceso colectivo más que individual” (Hawley, 1991: 25).

Es preciso subrayar que incluso desde el punto de vista puramente biológico referido a toda clase de organismos vivos, desde los más sencillos hasta los más complejos, e independientemente de su reino (animal, vegetal o fungi), todos ellos son producto de su historia social y no simples objetos independientes y pasivos amoldados por las fuerzas inexpugnables del entorno. Lo que ha realizado la ecología cultural, salvo los trabajos más recientes que están intentando trascender su enfoque tradicional, son estudios de carácter autoecológico y biogeográfico. La autoecología es una especie de “fisiología al aire libre” (Margaler, 1998: 2) que trata de explicar por qué determinada especie puede vivir en un lugar dado y saber cómo responden los organismos a las características del medio. El resultado es que las diversas especies manifiestan

determinados síndromes de adaptación (*ibid.*: 2).

El error grave de la ecología cultural ha sido querer explicar los rasgos específicos de una sociedad humana, su cultura, como meros “síndromes de adaptación”. En otras palabras, su error consistió en tratar a la sociedad como una comunidad animal o vegetal. Incluso tratada así, como una comunidad no humana, la ecología cultural no la estudió desde un punto de vista ciertamente ecológico sino autoecológico; y junto a este último, conjugó el enfoque biogeográfico, entendido como intento por explicar cómo una especie (no humana) ha logrado colonizar un determinado lugar.

Vemos así que desde una perspectiva ciertamente ecológica, un entendimiento de las relaciones sociedad-naturaleza exige previamente un conocimiento riguroso del sistema social humano. Por lo tanto y en contraposición a lo sugerido por Miguel Fernando Pacheco Muñoz (2005: 32), considero pertinente que el sistema social humano sea estudiado por la ecología, en cuanto que este sistema forma parte de la “familia integral” de Gea; y más aún, en cuanto que está constituido por sujetos-en-relación. De este modo estaremos hablando en adelante de estudios de carácter socioecológico.

11. Socioecología

El enfoque socioecológico que propongo discute ideas planteadas por la sociología, la antropología, la ecología, la ecología humana, la teoría de sistemas, la geografía histórica y el sentido común, entre otros esfuerzos encaminados a la comprensión del comportamiento del ser humano. ¿Se trata de vislumbrar cómo las sociedades que el hombre constituye le han dado forma humana al mundo o el hombre es simplemente naturaleza conflictuada y autorreflexiva? Ideas diversas ahora son discutidas desde diversos ámbitos del quehacer científico. Ejemplos de estos ámbitos pueden ser la etnoecología (Conklin, 1963), la llamada "agroecología", que en países como México se ha orientado en parte hacia la comprensión de las relaciones existentes entre saber humano y naturaleza (Venegas Pérez, 1996) o la "historia ambiental", cuyo pensamiento se interesa en el análisis del cambio ambiental y su relación con las actividades humanas (Leal, 2002; Juárez Flores, 2005).

Estas tendencias centran su trabajo en el estudio de las sociedades y sus procesos internos (por ejemplo, en sus cosmovisiones y conflictos) como factor determinante de los modos en que el hombre se relaciona con la naturaleza. Asumir lo anterior no descarta por supuesto el hecho de que las condiciones ambientales, aunque no determinan nunca

las formas consensuadas de organización social ni su dinámica intrínseca, si fomentan y potencian algunas de sus actividades, orientaciones y relaciones (Wittfogel, 1956).

Desde el enfoque socioecológico, la crítica a la idea de naturaleza virgen, prístina, autónoma y ajena a la existencia de las sociedades humanas, sustenta la posición de considerar que la política pública de "preservación" de la naturaleza bajo el esquema de la "áreas naturales protegidas" promovida por los Estados nacionales modernos se equivoca al suponer que la sociedad ha existido y puede existir apartada de ella, o a la inversa. Este punto incluso invita a minar la idea misma de la existencia de un "medio ambiente" para la sociedad. Sociedad y ambiente son uno solo; la sociedad también es Naturaleza. Este asunto de carácter epistemológico ha sido ya discutido en obras como la de Philippe Descola y Gísli Pálsson (2001) y Karl Marx (2001a). El "entorno natural", en su simpleza o complejidad, en su lógica mágica o científica, es una construcción del intelecto, es decir, es una idea, una creación, un producto social del hombre que también es naturaleza.

En un nivel conceptual, la naturaleza forma parte del hombre en tanto que

"(...) las plantas, los animales, las piedras, el aire, la luz, etc., constituyen teóricamente una parte de la conciencia humana (...)" (Marx, 2001a: 111);

y en un nivel práctico, en tanto que

“físicamente el hombre vive sólo de estos productos naturales, aparezcan en forma de alimentación, calefacción, vestido, vivienda, etc.” (*ibid.*: 111).

Sin embargo, no quiero decir con esto que el mundo sea humano. El hombre es una pequeña parte del mundo (cualquier componente específico del mundo concreto es una pequeña parte de él) y el mundo es “mundo” a su manera, con y sin nosotros. La idea que tengamos del mundo es finalmente solo una perspectiva: la diversa y variante perspectiva humana del mundo vasto.

A propósito de este último apunte, me parece bella estéticamente y lúcida científicamente la perspectiva que del mundo alcanza la ecología cultural en el pensamiento de Brigitte Boehm Schoendube (2001, 2006). A mi parecer, sus estudios sobre historia ecológica y lectura del paisaje cultural se deslizan ya sobre ámbitos de quehacer socioecológico. En última instancia estoy también de acuerdo con Boehm Schoendube en que

“no es a Steward a quien haya que culpar de que la ecología cultural siguiera senderos particularizantes y ecológicamente deterministas en el estudio de la “adaptación cultural” al medio de grupos humanos aislados” (Boehm Schoendube, 2001: 66).

También algunas apreciaciones, no siempre bien escuchadas por los ecólogos culturales y por analistas regionales contemporáneos, de Vidal de la Blache, pilar del desarrollo de la geografía histórica,

apuntan en la dirección de la integración holística de lo humano y el mundo físico o natural:

“Los agrupamientos parciales, por regiones o partes del mundo, tienen su sentido y su razón de ser, pero no reflejan más que imperfectamente la sola unidad de orden superior que tenga una existencia sin fraccionamiento ni restricción. (...) La explicación no pertenece más que a la tierra tomada en su conjunto. Por encima de mil combinaciones que hacen variar hasta el infinito la fisonomía de las comarcas, hay condiciones generales de formas, de movimientos, de extensión, de posición, de intercambios que restablecen sin cesar la idea de la tierra. Los estudios locales, cuando se inspiran en este principio de generalidad superior, adquieren un sentido y un alcance que supera en mucho el caso particular que enfocan” (Manduca Carlomagno, 2004: x).

Profundizado en este tema, Marx señala que la naturaleza es el “cuerpo” del hombre puesto que requiere de ella para vivir (2001a, 112). La vida íntegra del hombre (física y espiritual) se encuentra ligada a la naturaleza, es decir, “la naturaleza esta ligada consigo misma, pues el hombre es una parte de la naturaleza” (*ibid.*: 112). El círculo conceptual de la unidad epistemológica sociedad-naturaleza se cierra cuando reconocemos nuevamente que la naturaleza (el mundo que pensamos y vivimos), el medio natural, es un concepto formal, una categoría heurística social que, estando dentro de la cabeza del hombre, sale en nociones tales como sol, padre, fuego, abuelo, luna, madre vieja, etc. En esta dirección ya no tendría sentido hablar de “relaciones” sociedad-naturaleza: los polos han desaparecido. En un sentido más amplio, el mundo, complejo o

sencillo, el mundo que pensamos – pensamiento nacido del intercambio sociocultural– es un campo definido por contornos de origen humano socio-histórico.

Por otra parte es pertinente señalar que el enfoque que aquí denomino “socioecológico” se opone a la idea planteada por la “sociobiología” en el sentido de que es en los genes en donde podemos encontrar al menos las líneas generales que rigen el comportamiento de los seres humanos, de manera que la cultura se encontraría, en última instancia, sometida a las leyes de la genética y la biología molecular (Muñoz Rubio, 2005). La socioecología fundamenta su análisis de la sociedad y su cultura en, y la explica desde, las interacciones humanas, concibiendo al mundo formal como entramado de relaciones sociales.

Citando a Muñoz Rubio (2005, 4), coincido en que:

“el ser humano es el conjunto de sus actividades sociales y que éstas a su vez son las que constituyen a cada individuo, a la humanidad toda y a sus sectores: clases, razas, etcétera. (...) diríase que nada tiene sentido en el ser humano si no es a la luz de sus relaciones sociales”.

Por supuesto que estas no son ideas nuevas, pero al parecer la ciencia social llega a perderlas de vista cuando hace uso desatento de conceptos y categorías de análisis de las ciencias naturales (ecología) o cibernéticas (sistema), categorías que a final de cuentas también son movedizas.

Recapitulando, vemos ya que la idea de “ecología” con la que se pretendía explicar la sociedad desde la ecología cultural centraba su interés en el estudio de la influencia del entorno natural sobre la conformación y comportamiento de los grupos humanos, concediéndole al entorno físico-natural un papel preponderante en la definición de sus rasgos sociales básicos (económicos, políticos y culturales). Estos, como decía, en realidad no fueron estudios de carácter ecológico sino autoecológico y biogeográfico. No se aplicó de manera íntegra el concepto de ecología, tal y como lo he recuperado aquí de su fuente disciplinar.

He señalado que la ecología en sí no es el estudio de las relaciones de los seres vivos con su medio natural. Esto sería sólo su aspecto de segundo orden y concederle demasiado peso denota la influencia del evolucionismo que sostiene la idea de la adaptación al ambiente como condición de sobrevivencia de los organismos. ¿Puede esta idea ser válida para los grupos humanos? Señalo que no, que desde un punto de vista efectivamente ecológico esa consideración no puede siquiera aplicarse a los organismos vivos no humanos.

El fundamento de las relaciones que se establecen entre los organismos de una especie determinada y su ambiente es la interacción ordinaria existente entre los organismos mismos de dicha especie y de

esta especie con otras. Son las relaciones específicas que se establecen entre los individuos y sus poblaciones las que definen una acción colectiva, concertada socialmente, hacia el medio que conforman. Pensar que la dinámica de la sociedad humana puede explicarse sólo como un impulso de adaptación al medio natural es insostenible (incluso para organismos como las amibas). Es necesario comprender la dinámica interna de sus poblaciones para explicar sus relaciones con el "entorno". Esto es de lo que en primer orden se ocupa la Ecología.

12. La sociedad: entramado de operaciones sociales

De acuerdo con el sociólogo norteamericano C. Wright Mills, el análisis sociológico se plantea fundamentalmente tres tipos de preguntas: 1 ¿Cómo esta conformada una sociedad? 2 ¿Qué lugar ocupa esta sociedad en la historia? 3 ¿Qué variedad de seres humanos concretos caracterizan esta sociedad? (Mills, 1997: 40). El primer cuestionamiento es abordado aquí desde un nivel básico: ¿Qué es una sociedad? ¿De qué está hecha una sociedad? Un conjunto de hombres, es decir, un grupo de personas ocupando un espacio delimitado sin interacción mutua, sin comunicación ¿puede considerarse una "sociedad"? Los cuestionamientos 2 y 3 serán abordados en un trabajo posterior.

En la tradición sociológica la sociedad es comprendida básicamente como agregado de hombres circunscrito a un espacio determinado. Agregado al que luego se le asigna cierto tipo de atributos y funciones. Esta idea proviene desde el nacimiento mismo de la Sociología, cuando Auguste Comte dividió el sistema de su teoría en "estática social" y "dinámica social", denominadas luego por Herbert Spencer como "estructuras" y "funciones" sociales (Sztompka, 1995: 25-26).

Sin embargo, bajo la perspectiva socioecológica la sociedad aparece compuesta de otro modo. Está hecha de relaciones intencionadas. Karl Marx (2001: 50) nos ayuda a ilustrar esta idea cuando afirma que la sociedad es

"una rica totalidad con múltiples determinaciones y relaciones".

De hecho, y siguiendo a este autor, todo está hecho de procesos, y son estos los que se deben estudiar para comprender "lo concreto":

"(...) lo concreto es concreto porque es la síntesis de múltiples determinaciones, por lo tanto, unidad de lo diverso. Aparece en el pensamiento como proceso de síntesis, como resultado, no como punto de partida (...) (Así) las determinaciones abstractas conducen a la reproducción de lo concreto por el camino del pensamiento" (Marx, 2001: 51).

El método lógico-histórico marxiano de crítica de la economía política parte del análisis de una relación. Señala Friedrich Engels (Marx, 2001: 104) que con ese

método, luego de identificada la relación económica, se procede a estudiar cada uno de los lados que la integran, de donde se deduce su relación recíproca y su interacción. Añade que:

“La economía política comienza por la *mercancía*, por el momento en que se cambian unos productos por otros (...) El producto que entra en el intercambio es una mercancía. Pero lo que le convierte en mercancía es, pura y simplemente, el hecho de que a la *cosa*, al producto, vaya ligada una *relación* entre dos personas o comunidades (...) La economía no trata de cosas, sino de relaciones entre personas, y, en última instancia, entre clases; si bien estas relaciones van siempre *unidas a cosas y aparecen como cosas*” (*ibid.*: 106).

Del mismo modo, Max Weber (1944: 5) delinea una idea de sociedad basada en relaciones que él denomina “acciones sociales”. Estas acciones deben enlazar a ellas un sentido subjetivo, por tanto, son acciones en donde su sentido está referido y orientado por otras acciones. Explicitando, el autor señala que

“No decimos en modo alguno que en un caso concreto los partícipes en la acción mutuamente referida pongan el *mismo* sentido en esa acción, o que adopten en su intimidad la actitud de la otra parte, es decir, que exista “reciprocidad” en el sentido (...) Empero (la relación social) no deja de estar referida en la medida en que el autor presupone una determinada actitud de su contrario frente a él (...)” (Weber, 1944: 22).

Así, por “relación social” puede entenderse una conducta plural recíprocamente referida orientada por esa correlación. Para el sociólogo de Heidelberg, la relación consiste en la probabilidad de que se actuará socialmente en una forma “indicable”, y el contenido de la relación

puede ir desde el conflicto, la sinergia, el intercambio mercantil y la competencia, etc; y ser de clase, de comunidad nacional, etc. Este contenido, sin embargo, como ya explicaba Weber, no es necesariamente percibido de igual manera por los partícipes de esta reciprocidad: el sentido de la relación puede ser diferente para cada uno de ellos. De hecho, una acción social (relación) apoyada en actitudes que signifiquen una correspondencia de sentido pleno y sin residuos es en la realidad un caso límite (Weber, 1944: 24). Además, señala Weber que una relación social puede ser de carácter transitorio (no necesariamente única e irreplicable) o permanente (no necesariamente continua) y que no necesariamente mantiene su sentido con el transcurso del tiempo; puede variar, por ejemplo, de la cooperación a la confrontación. La relación social, en cuanto forma singular de acción social (acción individual o colectiva orientada por la(s) acción(es) de otro(s), es decir, orientada por el sentido contenido en la acción recíproca), puede estar también determinada por expectativas, por valores, por emociones o por una costumbre arraigada (1944: 20). Siguiendo las apreciaciones weberianas, Niklas Luhmann (1998: 81) subraya que la sociedad se compone de “operaciones selectivas”. Se trata de interacciones no arbitrarias en las que subyace una decisión de presentación ante el otro, es decir, la

sociedad es comunicación. De este modo, entendida como proceso de interacción, la sociedad, conformada por transcurros histórico-sociales específicos, puede ser explicada por la Ecología que estudia fundamentalmente interacciones, enfoque que sin ser nuevo en el ámbito de las ciencias sociales no ha sido empleado de manera adecuada, como hemos visto. Por lo tanto, la perspectiva eco-cultural debe ocuparse, siguiendo los procedimientos netamente ecológicos, en primer término del estudio de las interacciones entre los seres humanos mismos para poder explicar después las relaciones de los grupos humanos con la naturaleza. La desatención a este orden ha sido la debilidad cardinal que han adolecido la mayoría de los estudios de ecología cultural que conozco.

La reorientación de la idea central de la ecología cultural, basada corrientemente en el determinismo ambiental de la dinámica social, hacia perspectivas de carácter socio-ecológico que ubiquen su análisis en la preponderancia efectiva de las relaciones sociales como factor determinante en la conformación de lo social y de los vínculos que las sociedades establecen con la naturaleza, contribuirá al replanteamiento del concepto de sociedad y a la operación adecuada del término de ecología.

Esta nueva perspectiva reforzará el enfoque social científico que dilucida las

relaciones sociales –la sociedad–, sus intereses y artificios, como fundamento sobre el cual se generan y establecen las culturas, el conocimiento, los conflictos, la tecnología, las instituciones, el trabajo y todos sus procesos específicos. En suma, contribuirá al reconocimiento de que la sociedad es un proceso de relaciones humanas concretas determinado históricamente y del cual forman parte los modos, muchas veces contrapuestos, en que el hombre concibe y maneja el mundo.

13. Conclusión

Las implicaciones metodológicas del enfoque socioecológico descrito, precisados los conceptos de ecología y sociedad, establecen que el desarrollo de sus investigaciones se centren, primero, en la dinámica socio-histórica que define formas particulares de relación social, segundo, en la forma celular en que estas relaciones sociales operan y se desenvuelven actualmente y, tercero, basado en lo anterior, explicar el carácter del vínculo, derivado del tipo de interacción humana, que los grupos humanos establecen con su medio (ecuménico y biofísico) específico.

De este modo, la socioecología que aquí propongo invierte el enfoque tradicional de la ecología cultural. No considero ya que sea del ambiente natural extrahumano de donde le viene a la sociedad su condicionante de ser. Es el ser

sociocultural intrahumano, sensible, pujante, pugnante y pensante, lo que hace avanzar al hombre de una forma determinada en su contexto (natural y social). Este enfoque con sus implicaciones heurísticas es aplicado en una investigación que he realizado en la región del volcán La Malinche (Granados Campos, 2010) y que estudia una forma vital de relación social y su vínculo con los modos en que el hombre se relaciona con la naturaleza: la relación de poder.

14. Encore

Quisiera comenzar mi exposición con una pregunta. La idea de complejidad que pretende comprender, dígame, el sistema o la relación entre sistemas (*v. gr.* el gran conjunto Sociedad-Naturaleza), ¿no esconde en sí una evidente contradicción? ¿No “el todo”, la cosa dada, lo concreto, el cuerpo social, el sistema, lo acabado, el resultado, lo visible, la estructura; es lo más sencillo de explicar?

En realidad, explicar cómo se constituye aquello que la Teoría de la Complejidad da por dado es lo realmente complejo.

Porque lo dado, lo concreto, las estructuras, el organismo desarrollado es, y aquí cito literalmente a Karl Marx,

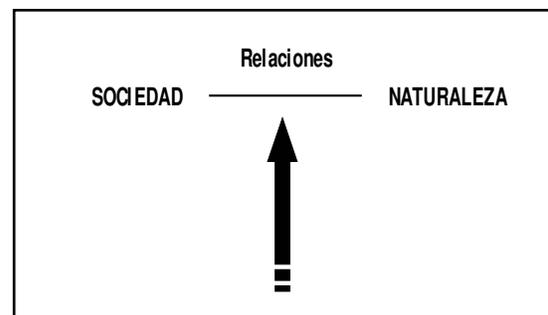
“la síntesis de múltiples determinaciones, por lo tanto, unidad de lo diverso. Aparece en el pensamiento como proceso de síntesis, como resultado, no como punto de partida” (Marx, 2001: 51).

Lo realmente complejo, entonces, es el análisis de cómo se dan estas múltiples determinaciones, es decir, el análisis de lo celular del organismo social, y es complejo porque ciertamente, en el análisis de lo social no disponemos de microscopios.

De este modo yo abordo mi exposición partiendo de lo fundamental en nuestra discusión de las relaciones Sociedad-Naturaleza: el enfoque.

¿Tendremos bien enfocado el problema que nos atañe (las relaciones Sociedad-Naturaleza) o debemos mover la lente un poco?

Un desenfoque posible del **Esquema A** viene de perspectivas antropológicas y biocéntricas que se preguntan porqué el pensamiento occidental predominante concibe la polaridad Sociedad-Naturaleza, habiendo culturas donde no existe esta discriminación (pienso en la obra de Philippe Descola y Gísli Pálsson (2001), *v. gr.*). Es decir, en estas perspectivas los polos se diluyen, no existe reflexión en torno a “relaciones”.



Esquema A

Aún conservando la bipolaridad del análisis, otro desenfoque, –y es el que yo quiero plantear–, proviene de una crítica sociológica y ecológica al naturalismo antropológico que concibe al hombre, en este conjunto Sociedad-Naturaleza, como entidad biogeográfica, energética y automática. El punto de ataque de mi análisis es la perspectiva teórico-metodológica de la Ecología Cultural (EC). La EC es comprendida como método de análisis cuyo propósito es

“determinar hasta qué punto los modelos de conducta implicados en la explotación del entorno (es decir, los rasgos conductuales más vinculados a las actividades de subsistencia) afectan a otros aspectos de la cultura” (Steward, 1955. 42)

Sin embargo, comprendida de este modo, la EC tomó, de acuerdo a la Profa. Boehm Schoendube (2001: 66) “senderos particularizantes y ecológicamente deterministas”, Es decir, la EC, como parte del renacimiento antropológico del evolucionismo materialista y como protesta racionalista a los postulados teológicos del devenir humano, para explicar la dinámica de la especie humana, sus sociedades y culturas, cometió el pecado de permutar una especie de fuerza mágica universal (la divina) por otra (la natural). Cito algunos ejemplos

Para Roy A. Rappaport, al proponer la posibilidad de estimar la capacidad de carga poblacional de un territorio en términos de una fórmula que puede ser

aplicable igualmente para los cerdos, no existe inconveniente en considerar a las poblaciones humanas como poblaciones espaciales reguladas por el ambiente, ni en estudiarlas como poblaciones en el sentido de la ecología animal. La comunidad humana es, en el pensamiento de Rappaport, un agregado de organismos que establecen relaciones tróficas con el medio natural en el que subsisten. De este modo, según Rappaport:

“Las poblaciones humanas consideradas como unidades son comensurables a las demás unidades con las que interactúan para dar lugar a redes alimentarias, comunidades bióticas y ecosistemas” (Rappaport, 1987: 5-6).

Y funciones eminentemente sociales tales como los rituales, son en Rappaport despojados de su universo ecuménico simbólico y colocadas sobre un terreno llano y desmemoriado de vida rutinaria nítidamente pragmática. Me refiero a que el rito, según Rappaport, es desencadenado por las condiciones del medio natural (en este caso, el crecimiento de la piara).

Por su parte, Marvin Harris llega a explicar el surgimiento del Estado a partir de las condiciones que el ambiente biofísico presupone. Así, la progresiva estratificación social guardaba una relación directa con la creciente capacidad de almacenaje de alimentos. Como si la gente sólo se ocupara de trojes y canículas

A diferencia de estos autores, otros, tales como Ángel Palerm, Eric Wolf, Brigitte Boehm Schoendube y Jaime Espín, entre otros, proponen comprender la relación entre ecosistema y dinámica social asumiendo a los espacios humanos como áreas histórico-políticas.

Tal consideración marca una diferencia sustancial con los anteriores enfoques, puesto que la unidad de análisis no puede ya presuponerse como geográfico-ambiental ni aislada, sino que se le reconoce como una unidad ecológica, histórica y política.

De cualquier modo y de hecho, la EC política, al intentar conciliar la perspectiva convencional de la ecología cultural con un enfoque realmente histórico-social, vive la ambigüedad de no definir, tal como lo documenta Gordon Childe, que un hecho social humano, en este caso, la cultura:

"(...) representa los medios por los cuales las sociedades se adaptan a sus ambientes, para sobrevivir y multiplicarse; y ocupan el lugar de los cambios corporales y los instintos que sirven a los animales para el mismo propósito." (Gordon Childe, 1988: 167).

Incluso, el "molde" del género humano no es un entorno natural inconciente, es la sociedad, y éste es el concepto que nos permite entender su relación con la naturaleza, no el de "adaptación". Este apunte es claramente explicitado por Karl Marx en los siguientes términos:

"El animal es inmediatamente uno con su actividad vital. No se distingue de ella. Es *ella*. El hombre hace de su actividad vital misma objeto de su voluntad y de su conciencia. Tiene actividad vital conciente. (...) La actividad vital conciente distingue inmediatamente al hombre de la actividad vital animal" (Marx, 2001a: 112).

Ángel Palerm prefiere expresar esta idea afirmando que

"el éxito de la especie biológica humana es el triunfo de la cultura y de la diversificación y transformación de las formas culturales" (Palerm, 1998: 175-176).

A estas alturas, en nuestro análisis podemos ya vislumbrar una metamorfosis en el desarrollo de la perspectiva teórico-metodológica de la EC, que va pasando del estudio de culturas supuestamente prístinas y aisladas, condicionadas en su ser social por el ambiente "externo", hacia esquemas de explicación histórico-social y económico-políticos transbiológicos (aunque ciertamente el género humano comparte rasgos en su comportamiento con cangrejos, astros, hormigas, dioses, chanekes, ceibas, amibas y átomos; quien se figura esto no es un plancton parlanchín y reflexivo, soy yo, y creo que soy humano).

Estas consideraciones plantean la necesidad de precisar los conceptos fundamentales de la perspectiva eco-cultural que bajo tal recomposición aquí llamo socioecología (SE).

El enfoque socioecológico que propongo discute ideas planteadas por la sociología, la antropología, la ecología y la geografía histórica, entre otros esfuerzos

encaminados a la comprensión del comportamiento ser humano-naturaleza.

En primer lugar quisiera darle un carácter científico al concepto de SE. Como concepto teórico-científico, la SE rompe con la acepción que la ubica como una actividad militante de la sociedad civil preocupada por "la ecología", es decir, con el ecologismo. Aquí se trata más bien de darle, pienso que por primera vez, una connotación científica básica. Así, definimos a la SE como un esfuerzo interdisciplinario sistemático que tiene como objetivo la comprensión de la dinámica del conjunto ser humano-naturaleza

De este modo, la SE comienza por cuestionar y replantearse uno de los conceptos fundamentales que la EC retoma de las ciencias naturales y utiliza para identificar su perspectiva analítica. Este concepto es el de ecología.

¿Por qué la EC no puede liberarse de su determinismo ambiental? Porque tiene un concepto erróneo y popular de lo ecológico. La ecología no es, como supone la EC, el estudio de las interacciones de los organismos con su medio. Es fundamentalmente el estudio de las interacciones entre los organismos mismos y entre grupos de organismos (poblaciones), ya que estas interacciones son las que determinan finalmente su relación con el entorno. En otras palabras, como señala Amos Hawley:

"(...) una relación que funcione con el medio ambiente se alcanza no por individuos e incluso especies que actúan independientemente, sino mediante una actividad concertada a través de una organización de sus diversas capacidades (...)" (Hawley, 1991: 25).

Así el enfoque socioecológico asume, para comprender cabalmente las relaciones ser humano-naturaleza, un conocimiento riguroso de las interacciones entre los seres humanos, es decir, un conocimiento riguroso de su sociedad.

La sociedad del hombre, al igual que la sociedad de las mariposas o de los musgos, esta constituida de interacciones. A diferencia del enfoque funcionalista con el que no pudo romper la EC, y que presupuso la existencia de comunidades humanas aisladas y autorreguladas sujetas a las condiciones del medio natural, la SE recupera de la tradición sociológica clásica la concepción de la sociedad humana como entramado de relaciones.

Karl Marx nos ayuda a ilustrar esta idea cuando afirma que la sociedad es "una rica totalidad con múltiples determinaciones y relaciones". De hecho, y siguiendo a este autor, todo está hecho de procesos, y son estos los que se deben estudiar para comprender "lo concreto", lo dado, lo visible, el organismo social, el sistema.

Para demostrar cómo esta rica totalidad social (caracterizada en sus múltiples determinaciones y relaciones por núcleos o arterias vitales tales como el poder, la lógica del capital, el ejercicio de la

solidaridad o el deseo de saber) determinan la forma en que el ser humano extiende su mano hacia la naturaleza, hemos aplicado el enfoque socioecológico aquí descrito en una investigación realizada en la región del volcán La Malinche (Granados Campos, 2010). Ahí mostramos cómo el ejercicio del poder en particular, y sin ser este una categoría social-sociológica aislada ni pura, ha definido las formas en que se organizan las comunidades humanas, la conformación de sus territorios y el carácter de sus vínculos específicos con la montaña.

Finalmente, ¿por qué no continuar llamando "EC" a esta EC reformulada? Porque su foco de atención se ha movido. El análisis socioecológico encuentra en las interacciones fundamentales de la sociedad humana –en esos núcleos o arterias vitales del cuerpo social descritos líneas arriba– un foco más luminoso para comprender su dinámica, que en las relaciones que esta sociedad establece con el medio natural.

De hecho, estas últimas relaciones – relaciones sociedad-naturaleza– son producto de aquellas interacciones humanas, es decir, el entramado de relaciones sociales define, entre otros muchos aspectos de la vida social, los modelos de conducta implicados en la explotación del entorno.

15. Bibliografía

Adams, Richard N., *La red de la expansión humana*. México, Centro de Investigaciones Superiores del INAH, Ediciones De la Casa Chata, 1978.

Boehm de Lameiras, Brigitte, "El Estado en Mesoamérica. Estudio sobre su origen y evolución", *Revista Española de Antropología Americana*. núm. 21, Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1991, pp. 11-51.

Boehm Schoendube, Brigitte, "El lago de Chapala: su rivera norte, un ensayo de lectura del paisaje cultural", *Relaciones*. núm. 85, vol. XXII, invierno, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 2001, pp. 57-84.

Boehm Schoendube, Brigitte, "Buscando hacer ciencia social. La antropología y la ecología cultural", *Relaciones*. núm. 102, vol. XXVI, primavera, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 2005, pp. 62-128.

Boehm Schoendube, Brigitte, *Historia ecológica de la cuenca de Chapala*. Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 2006.

Conklin, Harold C., *El estudio del cultivo de roza*, Washington, Unión Panamericana, 1963.

Descola, Philippe y Gísli Pálsson, *Naturaleza y sociedad: perspectivas*

- antropológicas*. México, Siglo Veintiuno Editores, 2001.
- Durand, Leticia**, "La relación ambiente-cultura en antropología: recuento y perspectivas", *Nueva Antropología*, núm. 61, vol. XVIII, septiembre, México, Nueva Antropología A. C., pp. 169-184.
- Eliade, Mircea**, *Tratado de historia de las religiones*. México. Ediciones Era 1972.
- Espín Díaz, Jaime**, "La región de Uruapan: criterios de definición y características ecológicas", *Relaciones*, núm. 14, vol. IV, primavera, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 1983, pp. 5-30.
- Espín Díaz, Jaime**, "Poder y ecología: el área de influencia de Uruapan" en Guillermo de la Peña (comp.), *Antropología social de la región purépecha*, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 1987, pp. 97-132.
- Fábregas Puig, Andrés**, "La ecología cultural política y el estudio de regiones en México", *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, núm. 1, vol. LXIV, enero-junio 2009, pp. 167-176.
- Gordon Childe, Vere**, *Evolución Social*. México, UNAM/Plaza y Valdés, 2ª edición, 1988.
- Granados Campos, Luis Roberto**, "El bosque en llamas. Poder y naturaleza en la región del volcán La Malinche", Tesis de Maestría, CIISDER-Universidad Autónoma de Tlaxcala, México, 2010.
- Harris, Marvin**, *Caníbales y reyes. Los orígenes de las culturas*. Barcelona, Librería Editorial Argos, 1978.
- Harris, Marvin**, *Jefes, cabecillas, abusones*. México, Alianza Editorial, 1993.
- Hawley, Amos H.**, *Teoría de la ecología humana*. España, Editorial Tecnos, 1991.
- Juárez Flores, José Juan**, "Malintzi Matlalcuéyatl: Bosques, alumbrado público y conflicto social en la desarticulación de un entorno ecológico (Puebla-Tlaxcala, 1760-1870)", Tesis de Maestría en Historia, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, 2005.
- Leal, Claudia**, "La naturaleza en los estudios sociales", *Repensando la Naturaleza. Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental*, Germán Palacio y Astrid Ulloa editores, Colombia, Universidad Nacional de Colombia, 2002, pp. 123-137.
- Leraut, Patrice**, *Las mariposas en su medio*. Barcelona, Plural de Ediciones, 1992.
- Luhmann, Niklas**, *Teoría de los sistemas sociales* (artículos). México, Universidad Iberoamericana, 1998.

- Margalef, Ramón**, *Ecología*. Barcelona, Ediciones Omega, 1998.
- Marx, Karl**, *Introducción general a la crítica de la economía política/1857*. México, Siglo Veintiuno Editores, 26ª edición, 2001.
- Marx, Karl**, *Manuscritos de economía y filosofía*. España, Alianza Editorial, 2001a.
- Mills, C. Wright**, *La imaginación sociológica*. México, Fondo de Cultura Económica, 2ª edición, 1997.
- Muñoz Rubio, Julio**, "Naturaleza humana y sociobiología", *Memoria virtual*, núm. 201, noviembre, 2005 (disponible en: <http://memoria.com.mx/201>), (consulta: abril 2008).
- Murra, John**, *La organización económica del Estado Inca*. México, Editorial Siglo XXI, 1972.
- Odum, Eugene P.**, *Ecología*. México, CECSA, 1993.
- Ornelas Delgado, Jaime**, *Estructuración del territorio y política regional en México*. México, Universidad Autónoma de Tlaxcala, 1993.
- Ortner, Sherry B.**, *La teoría antropológica desde los años sesenta*. México, Editorial Universidad de Guadalajara, 1993.
- Pacheco Muñoz, Miguel Fernando**, "El ambiente, más allá de la naturaleza", *Elementos: Ciencia y Cultura*, año/vol. 12, núm. 057, enero-marzo, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2005, pp. 29-33.
- Palerm, Ángel**, *Antropología y marxismo*. México, CIESAS, 1998.
- Rappaport, Roy A.**, *Cerdos para los antepasados. El ritual en la ecología de un pueblo en Nueva Guinea*. Madrid, Siglo Veintiuno Editores, 1987.
- Steward, J. H.**, *Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution*. Urbana, 1955.
- Storå, Nils**, "La ecología cultural y la interacción entre el hombre y su entorno", en Nissinako, A. (ed.), *Cultural Ecology. One Theory?* University of Turku. Turku, 1994, pp. 11-23. Traducción de José Luis García Valdivia y L. García Sanjuán, noviembre 2003, pp. 11, disponible en: http://centro.us.es/atlas/documentos/articulos/Stora_Cultural_Ecology.pdf, (consulta: abril 2008).
- Sztompka, Piotr**, *Sociología del cambio social*. Madrid, Alianza Editorial, 1995.
- Tomé Martín, Pedro**, "Ecología cultural y antropología económica", *Relaciones*, núm. 102, vol. XXVI, primavera, Zamora, Michoacán, México, El Colegio de Michoacán, 2005, pp. 20-59.

Venegas Pérez, Ysmael, "Saberes campesinos sobre el maíz en Sevina, Michoacán". Tesis de Licenciatura para obtener el grado de Ingeniero en Agroecología, Chapingo, México. Universidad Autónoma Chapingo, 1996.

Weber, Max, *Economía y Sociedad*. México, Fondo de Cultura Económica, 1944.

Wittfogel, Karl, *Despotismo Oriental*. Madrid, Guadarrama, 1956.

Wolf, Eric, *Pueblos y culturas de Mesoamérica*. México, Ediciones Era, 1967.

Wolf, Eric, *Europa y la gente sin historia*. México, Fondo de Cultura Económica, 1987.

**DE LA ANTROPOECOLOGÍA A LA
ANTROPOLOGÍA AMBIENTAL (ISTA).
RELATOS DE UNA EXPLORACIÓN EN
CURSO.**

Francisco Castro Pérez

Profesor Investigador de El Colegio de
Tlaxcala, A.C.,

Av. Melchor Ocampo Nº 28, C.P. 90600

San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala,

Tel / fax 01 (246) 46-4-52-33 / 46-4-58-74,

el_colegio@coltlax.edu.mx /

www.coltlax.edu.mx,

fcastroperez@ymail.com

Resumen

El estudio antropológico de las relaciones históricas entre sociedad y naturaleza, está determinado por el papel que ha desempeñado la cultura entendida como el motor de las adaptaciones de nuestra especie a su entorno, como fruto de una larga coevolución, y como resultado también de las contradicciones sociales y las disputas por los territorios y sus "recursos naturales".

En el campo de la antropología social, ese interés ha presentado diferentes matices de acuerdo a las distintas corrientes de pensamiento: evolucionismo y neoevolucionismo, culturalismo, funcionalismo, materialismo cultural, estructuralismo, antropología simbólica, antropología posmoderna.

Si se profundiza más, uno encuentra subcampos disciplinarios como la ecología cultural, la etnoecología, la antropología ecológica, y la energética social, que surgieron para abordar en específico – aunque desde diferentes perspectivas– las relaciones entre sociedad, cultura y naturaleza.

En este sentido, los enfoques de la *antropoecología* y la *antropología ambiental-ista*, que se describen en este documento, se sitúan en esta línea de exploración antropológica; son propuestas que dan cuenta de una búsqueda personal vinculada con mi ejercicio profesional en la docencia y la investigación, realizadas a nivel de licenciatura y posgrado.

Planteo que las relaciones sociedad-cultura – naturaleza, constituyen un sistema socioambiental complejo, cuya estructura y dinámica solo es posible entender realizando una ruptura / apertura disciplinar, que permita ecologizar el pensamiento antropológico, caminar en la

difícil senda de la transdisciplina y las disciplinas híbridas (ecología política, economía ecológica), para generar propuestas surgidas de la investigación etnográfica participativa que contribuyan a la conservación de la diversidad biocultural.

Palabras clave

Sistemas complejos, antropoecología, antropología ambientalista

Introducción

“Contribuyendo a una correcta comprensión de la relación entre culturas y entornos, la antropología puede coadyuvar a la búsqueda de modos de vida sostenibles (...) desde la antropología se señala la importancia que para ello puede tener la conservación no solo de la biodiversidad (...) sino en particular de la diversidad cultural (Solana Ruíz, en Garrido et. al., 2007: 224 – 225)

El estudio de los fenómenos y conflictos socioambientales generados por las interacciones que establecen las sociedades humanas con la naturaleza y/o el ambiente (los sistemas sociales con los ecosistemas), constituye una empresa científica tan fascinante como difícil, pues involucra posturas teóricas y metodológicas diversas y divergentes, implica también el abordaje interdisciplinario, y obliga a reflexionar sobre la aplicación práctica de los resultados obtenidos.

La complejidad del análisis antropoecológico de estos fenómenos, se da en el terreno filosófico; al debatir si la naturaleza “existe” o es una construcción cultural, pero también en el plano epistemológico, donde el planteamiento positivista separó las ciencias naturales de

las ciencias sociales y las humanidades, propició que la antropología se apropiara del estudio de la cultura, mientras la ecología se dedicaba a analizar las interacciones existentes entre los seres vivos y su medio físico: los ecosistemas.

Sin embargo, desde mediados del siglo veinte y de manera especial en el marco de la crisis ambiental planetaria de los últimos treinta años, esa dicotomía disciplinaria que en palabras de Philippe Descola (2001) era necesario abolir, se ha ido diluyendo hasta permitir, como lo plantea Edgar Morín (1998), la antropologización de la investigación ecológica, y la ecologización del pensamiento y la práctica antropológica.

A la ecología cultural, la etnoecología, la ecología humana, la antropología ecológica, la energética social y el materialismo cultural, representadas por el pensamiento y las obras de Steward (1955), White (1949), Conklin (1957), Shallins (1960), Adams (1978, 2001), Rappaport (1987), Geertz (1963), Harris (1987) y Morán (1993) entre otros, que pretendían entender la adaptación y evolución sociocultural a través del desarrollo tecnológico y el aprovechamiento de la energía, identificar el conocimiento nativo de la naturaleza, situar en la intensificación de los procesos productivos la causa del deterioro ambiental, o demostrar la imposibilidad termodinámica de la expansión humana

en el planeta, se han sumado diversas propuestas ambientalistas ecofilosóficas y económico-ecológicas (como la ecología profunda, el ecodesarrollo y el desarrollo sustentable) que corren paralelas con otras propuestas de alto contenido político, como el ecomarxismo (O' Connor, 2001) la ecología política (Victor Manuel Toledo, 1989) o la economía ecológica (Martínez Alier, 2001), provenientes de científicos sociales cercanos a las ciencias naturales, y de estudiosos de las ciencias naturales interesados en los aspectos sociales, económicos, políticos y culturales.

Con sus peculiaridades, desde todas ellas se tratan de entender los fenómenos socioambientales, se intenta explicar la crisis ambiental, y se busca generar alternativas –unas veces ecocéntricas, otras veces antropocéntricas, unas ocasiones conservadoras y otras moderadamente liberales- para su resolución.

En México, el estudio antropológico de las relaciones sociedad – naturaleza, tienen una rica tradición vinculada a los trabajos que hicieron Ángel Palerm, Eric Wolf, Pedro Armillas, Ignacio Bernal en los años sesentas y setentas del siglo pasado. Este interés ha sido conservado, con sus particularidades, por Andrés Fábregas, Miguel Ángel Martínez Alfaro (q.e.p.d), Magali Daltaubuit, Leonardo Tyrtania, Alba González Jácome, Eckart Boege y Luisa Paré entre otros antropólogos destacados.

A ellos se han sumado felizmente en años recientes, una serie de antropólogos con formación en ciencias biológicas y/o agronómicas como Elena Lazos Chavero, Leticia Merino, Leticia Durand, Benjamín Ortiz, Fernanda Paz, cuyos nombres se agregan a los de un importante número de científicos sociales con formación heterodoxa como Enrique Leff, Rolando García, Fernando Tudela, Narciso Barrera Bassols, y Raúl García Barrios, igualmente interesados en la temática socioambiental. En mi caso particular, la búsqueda de un modelo analítico para la interpretación de los complejos fenómenos resultantes de las relaciones religiosas, cognoscitivas, económicas y tecnológicas que establecen las sociedades campesinas e indígenas con los componentes de los ecosistemas, y los agentes e instituciones externos a ellos, me llevó a construir una propuesta teórica – metodológica, a la que denominé *antropoecología*.

Con este término, pretendí fusionar semánticamente dos disciplinas altamente complejas: la antropología y la ecología, cuyos objetos de estudio son la cultura humana y los ecosistemas, e intenté evitar la sobredeterminación nominativa – ecología cultural/antropología ecológica- y los determinismos geográfico, biológico ó sociocultural.

En el plano académico, traté de aplicar este posicionamiento teórico metodológico mediante la apertura de un Seminario de

Investigación denominado *Antropología de la Naturaleza*, que impartí a los estudiantes de la licenciatura en antropología social de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla entre los años 2000 y 2007.

Mi inserción laboral posterior en el posgrado sobre Desarrollo Regional de El Colegio de Tlaxcala, me ha obligado a replantear el enfoque de lo que llamé *antropoecología*, buscando como dicen Gardner y Lewis (2003: 249), que la antropología contribuya a la crítica de la versión dominante del desarrollo, y ayude a construir nuevas propuestas:

“La relación entre la antropología y el desarrollo nunca será fácil. La antropología no puede sencillamente estar al servicio del “desarrollo” (...) Lo que la antropología puede ofrecer es un cuestionamiento constante de los procesos, las suposiciones y las agencias involucradas en el desarrollo. Y, a la vez que hace esto, a la par de estimular a otros a hacerlo, los antropólogos tienen que desempeñar la función de rechazar, analizar y cambiar la práctica del desarrollo con el tiempo”

En este sentido, planteo que el estudio antropológico de las interacciones sociedad - naturaleza, implica analizar los problemas socioambientales resultantes de la disputa social por los recursos y los efectos que se generan sobre la *cultura etnoagroecológica* y la *diversidad biocultural*. Esta postura, que incorpora la dimensión política de la cuestión y propone dar voz a los afectados, puede dar paso a una *antropología ambiental(ista)* interesada en contribuir a frenar o revertir los procesos etnocidas y ecocidas del capitalismo neoliberal contemporáneo.

En las páginas siguientes, se describen los detalles de esta exploración en curso, con la plena conciencia de que el limitado espacio disponible, no permite tratar a profundidad una temática tan rica y compleja como lo es la antropología de las relaciones sociedad – cultura – naturaleza; temática que en mi opinión, debería estar considerada no solamente en los planes de estudio de las licenciaturas en antropología social o etnología, sino también en los posgrados de ciencias sociales que involucran al ambiente y el desarrollo.

1. Haciendo *Antropoecología*: una propuesta de modelo.

Mi acercamiento al estudio de las relaciones entre sociedad, cultura y naturaleza se remonta a los años de 1992-1995 cuando cursé la maestría en antropología social en la Escuela Nacional de Antropología e Historia. La comprensión de los desastrosos efectos socioambientales generados por el paquete tecnológico de la revolución verde sobre los campesinos del municipio de Calpulalpan, Tlaxcala, en el lapso de 1960 a 1990, inoculó en mí la convicción de dedicar mi trabajo profesional de docencia e investigación, a esta temática, e incentivó mi interés por la ecología, las teorías del desarrollo, y las políticas

públicas en materia étnica, agraria y ambiental.¹

Mi posterior participación en el diseño de un curso de *Ecología* que formó parte de las materias de un tronco común impartido a los estudiantes de todas las licenciaturas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla entre los años de 1996 y 2002, me dio la oportunidad de trabajar con colegas universitarios de disciplinas tan diversas, como medicina veterinaria y zootecnia, derecho, medicina, biología, química, arquitectura, etcétera, mostrándome la potencialidad del trabajo interdisciplinario.

Paralelamente, mi ingreso al doctorado en antropología cursado en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, me llevó a profundizar en el estudio de las corrientes antropológicas y los autores que han abordado la temática socioambiental desde la etnohistoria, la vida ritual o el pensamiento mítico de los pueblos mesoamericanos.

Fue en este contexto cuando acuñé el término de *antropoecología*, como un

¹ Los resultados de esta investigación fueron publicados años después (2004) en el texto denominado *¡Ya no vienen las golondrinas! Cambio cultural y transformación ambiental en el municipio de Calpulalpan Tlaxcala (1930-1990)*, editado por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y el Instituto Tlaxcalteca de la Cultura. El trabajo partía de un enfoque sistémico y discutía los planteamientos del ecodesarrollo, la ecología profunda y el desarrollo sustentable, pero no definía aún mi inclinación hacia el pensamiento complejo ni discutía los aportes de las corrientes antropológicas que habían abordado las interacciones entre sociedad, cultura y naturaleza.

intento para denominar el estudio de las relaciones entre sociedad, cultura y naturaleza, tomando como criterio central la combinación de dos disciplinas cuyo objeto de estudio respectivo son la cultura y los ecosistemas.²

Desde esta perspectiva, planteé que el objeto de estudio de la *antropoecología*, es la *cultura etnoagroecológica*, entendiéndola como la expresión histórica y diversa de las interacciones objetivas y subjetivas que establecen las sociedades campesinas –a través de sus actividades extractivas (tala, recolección, cacería, pesca, minería), y productivas (agricultura, ganadería)- con los elementos bióticos y abióticos de los agroecosistemas que constituyen su entorno natural, su territorio, y son a la vez, la base de su vida material y simbólica.

Siguiendo la idea de Kuper (2001:12) de reducir el sentido hiperreferencial y abstracto del concepto *cultura*, propuse analizarla a través de variables e indicadores específicos. Para el caso de la categoría analítica antes citada –la *cultura etnoagroecológica* (CEAE)- consideré cuatro dimensiones centrales:

² El primer esfuerzo en esta dirección, lo desarrollé en la investigación de la tesis doctoral presentada y defendida en la UNAM en noviembre del año 2003, publicada en el 2006 con el título de *Colapsos ambientales/transiciones culturales*, coeditada por la UNAM y la BUAP. En este documento ya se formula una propuesta epistemológica basada en el pensamiento complejo y el enfoque de sistemas, a la vez que se discuten los planteamientos teóricos de los antropólogos que han trabajado las relaciones sociedad – cultura – naturaleza.

1. La *cosmovisión*, como representación colectiva y sistematizada que construyen las sociedades para entender el orden cósmico, para guiar su vida cotidiana y dotar de significado a diferentes elementos de su territorio.

2. El *conocimiento nativo*, entendido como sistema de saberes tradicionales sobre los elementos bióticos y abióticos de los ecosistemas locales y los sistemas productivos.

3. La *racionalidad económica*, es decir, la intencionalidad del manejo y la producción agropecuaria y silvícola, destinados al autoconsumo, y/o a la obtención de ganancias.

4. La *tecnología*; me refiero a los instrumentos y técnicas de cultivo, desmonte, cacería, de producción y extracción de recursos, que influyen decisivamente en su conservación o deterioro.

Para representar este planteamiento propuse el siguiente esquema:

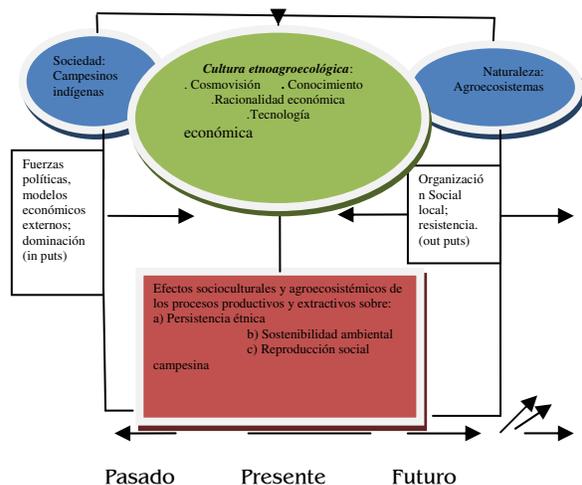


Fig. 1. Modelo sistémico del enfoque *Antropoecológico* y la *cultura etnoagroecológica* (adaptado del esquema original, en Castro Pérez, 2006:83).

De acuerdo a este esquema, tenemos, un modelo de sistema complejo y abierto integrado por 3 subsistemas: las sociedades campesinas indígenas, la cultura etnoagroecológica y los agroecosistemas. La cultura etnoagroecológica –categoría analítica fundamental- jugando el papel de subsistema, es a la vez un sistema en sí misma, integrada por cuatro variables que cumplen también la función de subsistemas en permanente interacción, cuyo comportamiento tiene efectos socioculturales y agroecosistémicos específicos. El sistema tiene “entradas” y “salidas” de fuerzas, elementos, actores que perturban su homeostasis dinámica, provocan entropía, e inducen su reestructuración

Este enfoque, al privilegiar el análisis de las interrelaciones entre los subsistemas sociedad – naturaleza a través de los componentes de la cultura etnoagroecológica, aborda de manera tangencial la dimensión política de los conflictos socioambientales relacionados con la disputa social por los recursos y la lógica de los modelos de desarrollo implantados por la globalización neoliberal contemporánea.

2. ***Antropología de la Naturaleza*: un seminario de investigación para estudiantes de antropología.**

De manera simultánea, mientras avanzaba en el doctorado, diseñé e impartí a los estudiantes de la licenciatura en Antropología Social de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, un Seminario de Investigación al que denominé *Antropología de la Naturaleza*. Este fue un seminario seriado cuyos contenidos se impartían en el nivel de profundización a lo largo de 4 semestres.

El seminario tenía como objetivos generales:

1. Abrir un espacio académico para que los estudiantes conozcan los diferentes enfoques teóricos construidos en el seno de la disciplina antropológica, en torno a la tríada sociedad –cultura - naturaleza.
2. Aproximar a los estudiantes a la perspectiva epistemológica, teórica y metodológica multidisciplinaria, que exige la complejidad del objeto de estudio de la Antropología de la Naturaleza.
3. Propiciar la elaboración de proyectos de investigación donde los estudiantes aborden desde su campo de interés personal (género, religión, economía), los fenómenos antropoecológicos derivados de la interacción cultural entre la sociedad y la naturaleza.
4. Estimular en ellos el deseo de ser participes activos en la solución de los

problemas de deterioro agroambiental y sociocultural (ecocidio y etnocidio), que encuentren en sus investigaciones particulares.

El seminario se articulaba a partir de 4 ejes de trabajo:

La perspectiva ecológica de los clásicos de la antropología	El subcampo disciplinario de antropología de la naturaleza	Los aportes teóricos de otras disciplinas	El diseño de los proyectos de investigación individuales
---	--	---	--

Este diseño permitía la revisión de algunas obras de los exponentes más importantes de las grandes corrientes del pensamiento antropológico (neoevolucionismo, funcionalismo, culturalismo, estructuralismo, antropología simbólica y posmoderna), de obras clásicas como *Theory of cultural change* (Steward, 1955), *The science of culture* (White, 1956), *Los argonautas del pacífico occidental* (Malinowski, 1973), *Los Nuer* (Pritchard, 1977), *Cuestiones fundamentales de antropología cultural* (Boas, 1964), *El pensamiento salvaje* (Levi Strauss, 1964), *Estructuralismo y ecología* (Levi-Strauss, 1972), *Agricultural involution; the process of ecological change in Indonesia* (Geertz, 1963), cuyos autores destacaron la trascendencia de que los antropólogos abordaran de manera sistemática el

estudio de las relaciones culturales entre sociedad y naturaleza.

Aunque la consulta de estas obras permite observar la presencia constante de esta temática, su complejidad ha propiciado la intersección de la ciencia antropológica con otras disciplinas, dando lugar a la aparición de propuestas analíticas, corrientes o disciplinas híbridas tales como la **Ecología Cultural**, la **Antropología Ecológica**, el **Materialismo Cultural**, y la **Energética Social**. Inspirados en estos enfoques, han visto la luz obras como *Agricultura y civilización en Mesoamérica* (Palerm y Wolf, 1972), *Ecología y cultura en Mesoamérica* (Mc Lung de Tapia, 1975) *Human adaptability: An introduction to Ecological Anthropolgy* (Morán, 1979), *La ecología humana de los pueblos de la Amazonía* (Morán, 1993), *Cerdos para los antepasados. El ritual en la ecología de un pueblo de Nueva Guinea* (Rappaport, 1987), *Canibales y reyes. El origen de las culturas* (Harris, 1987), *La red de la expansión humana* (Adams, 1978), *Yagavila; un ensayo de ecología cultural* (Tyrantia, 1992), *El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía* (Adams, 2001), que revisamos y discutimos en el aula.

El tercer eje del seminario nos conducía a revisar las aportaciones de otras disciplinas tales como la ecología, la geografía y la agronomía, y de autores como Odum, Toledo, Hernández Xolocotzi,

Altieri, Ostrom, en tanto que el cuarto eje, vinculado con el diseño de los proyectos de investigación, obligaba la consulta de textos relacionados con el pensamiento complejo, la teoría de sistemas y el método etnográfico: *Introducción al pensamiento complejo* (Morín, 1998), *Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos* (Rolando García, en Leff, 1986), *Etnografía. Métodos de investigación* (Hammersley & Atkinson, 1994), *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación* (Taylor & Bogdan, 1984) *El salvaje metropolitano* (Guber, 2004), etcétera.

3. *Cultura, ambiente y desarrollo: una sublínea heterodoxa del posgrado en Desarrollo Regional*

En 2008 me incorporé a la planta docente de El Colegio de Tlaxcala (COLTLAX, A.C.); institución educativa de posgrado (maestría y doctorado en Desarrollo Regional), cuyos objetivos son la investigación e innovación del conocimiento, así como la formación de científicos capaces de contribuir a la comprensión y la solución de los problemas relacionados con el desarrollo regional.

Sus posgrados en Desarrollo Regional, tienen un fuerte encuadre en la ciencia económica (como se puede apreciar en el plan de estudios vigente) aunque incorpora las aportaciones –mediante

cursos regulares, especiales u optativos- de otras disciplinas como la sociología, geografía, ciencia política, antropología, etcétera.

En esta institución tlaxcalteca donde se forman los nuevos “desarrollistas” y se discuten diversas propuestas para buscar abatir la desigualdad social, la pobreza, los desequilibrios territoriales, pero donde los problemas del ambiente y la cultura, son aún, desde mi punto de vista, las dimensiones relegadas de la investigación y la enseñanza en Desarrollo Regional.

En la actualidad, el posgrado en Desarrollo Regional que se imparte en el COLTLAX, ofrece cuatro líneas de investigación, que se corresponden con los cuatro grupos de investigación integrados por los profesores investigadores que laboramos en la institución. Las cuatro líneas y grupos de investigación aludidos, son: Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Problemas del Desarrollo Regional, Estado y Sociedad, y Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable. En el caso del grupo de investigación originalmente denominado *Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable* (MADS), los profesores investigadores que lo integrábamos - la desarrollista regional María de Lourdes Hernández Rodríguez, el sociólogo Ignacio Rubio Carriquiriborde, el biólogo Noé Santacruz García, y el antropólogo Francisco Castro Pérez- iniciamos en noviembre de 2008, una intensa discusión sobre la **fundamentación**

teórica de la línea, la definición de un **objeto de estudio común** y un **marco epistemológico común**.

En este primer momento del proceso, se propuso sustituir el nombre de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, por el de *Sociedad, Ambiente y Desarrollo Regional* (SADR), se planteó que los **problemas socioambientales** podrían ser el objeto de estudio de la línea, y que entre las categorías de análisis a discutir, estaban las de **complejidad, desarrollo y región**

En un segundo momento iniciado en junio de 2010, la conformación del grupo de investigación sufrió modificaciones con la incorporación del geógrafo y antropólogo Narciso Barrera Bassols, la socióloga y experta en desarrollo regional Valentina Campos Cabral, y al agrónomo Primo Sánchez Morales.

La nueva composición del grupo de investigación, la diversidad de procedencias disciplinarias, de experiencias profesionales, de perspectivas ideológicas, modificó necesariamente los primeros acuerdos y llevó a proponer que la línea se denomine **Cultura, Ambiente y Territorios**, que el objeto de estudio sea la **diversidad biocultural**, que las categorías de **Cultura y Territorio** se agreguen a las de complejidad, desarrollo y región, y que en la currícula del posgrado se incluya la

impartición de **disciplinas híbridas** como la ecología política, la historia ambiental, la economía ecológica, la agroecología y la etnoecología o la antropología ambiental, cuyo conocimiento es vital para que los estudiantes del doctorado inscritos en esta línea, puedan fundamentar teóricamente sus trabajos de investigación.

Cualesquiera que sea el desenlace de esta historia, se mantiene el consenso de que cada integrante debe generar una sublínea de investigación donde queden de manifiesto los campos del conocimiento que domina, los cuáles serán al mismo tiempo, la referencia que atraiga a los potenciales estudiantes de nuevo ingreso.

Con esta intencionalidad, diseñé una sublínea denominada ***Cultura, Ambiente y Desarrollo***, cuyo objetivo principal, es incorporar la dimensión cultural al análisis de los problemas socioambientales relacionados con la aplicación de proyectos de desarrollo regional específicos, así como evaluar los impactos de éstos sobre la diversidad biocultural, y generar propuestas que contribuyan a preservar la cultura, el conocimiento y la tecnología nativa, a la vez que apuntalen la conservación de los ecosistemas y agroecosistemas.

Al interior de esta sublínea, se abordan, a su vez, tres campos temáticos cuyos nombres y contenido describo a continuación:

○ *Cosmovisión y ambiente en territorios indios*

Entre los elementos que definen la identidad de las poblaciones humanas, destaca el sentido de pertenencia a determinadas áreas geográficas culturalmente construidas, reconocidas por sus habitantes como su tierra natal, “matria” o territorio (Bartolomé, 1997; Barabas, 2004).

En el caso de los pueblos indios de México, tales territorios y en especial las montañas, son percibidos como paisajes rituales (Broda, 2001), como espacios simbólicos donde conviven hombres, dioses y espíritus (López Austin, 2009). Por esto, cuando los proyectos de desarrollo y la modernidad, atraviesan sus fronteras, amenazan la conservación de los ecosistemas, y la utilización autóctona de los recursos naturales, la resistencia y oposición india son inevitables, justificando plenamente el interés científico para su estudio.

○ *Conocimiento campesino y tecnologías sustentables*

Ante el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología moderna, los saberes campesinos y sus técnicas de producción, -con componentes de base mesoamericana (Rojas Rabiela, 1991)- han sido sistemáticamente relegadas, calificadas como obsoletas, arcaicas, e inviábiles para alcanzar los niveles de alta productividad que demanda el mercado.

Sin embargo, las consecuencias ambientalmente desastrosas de la tecnología agrícola basada en la mecanización, el uso de combustibles fósiles, y agroquímicos, y los riesgos que entrañan ahora los transgénicos y otras propuestas de la biotecnología, están provocando la revaloración de los sistemas de conocimiento y la tecnología campesina, convirtiéndolos en objetos de interés científico para la *etnoecología* (Toledo, 1989; Toledo y Barrera Bassols, 2008), la *agroecología* (Altieri: 1993, Sevilla: 2006), y los estudiosos de la agricultura campesina en general.

o *Procesos históricos y políticas de desarrollo regional.*

En nombre del progreso y la modernidad, las diferentes regiones del país han sido históricamente sometidas a diferentes proyectos de desarrollo, que modificaron sus actividades económicas, estructura social, y patrones culturales, así como los ecosistemas naturales (Tudela: 1989, Fábregas: 2002, García: 1988).

En consecuencia, el análisis de las políticas de desarrollo y sus efectos socioambientales en regiones específicas, está obligado a rastrear los contextos y los procesos históricos, a ubicar los actores protagónicos, los agentes de cambio, y las fuerzas sociales que intervienen, para implantar nuevos modelos y desplazar (no siempre de manera total) a los antiguos.

Los tres campos temáticos que he descrito son los ámbitos de interacción con los nuevos integrantes del grupo de investigación, y los espacios de inserción académica para los futuros estudiantes del posgrado que se interesen en estudiar las relaciones sociedad – cultura - naturaleza desde una perspectiva centrada en la antropología ambientalista, cuyas características preciso a continuación.

4. Antropoecología / Antropología ambiental (ista): ruptura disciplinar / apertura trans e inter disciplinaria.

La propuesta teórica desde el cual parto, es la **Antropología Ambiental-ista** (Castro Pérez, 2009): propuesta que pretendo ubicar entre las antropologías no hegemónicas (Linz Ribeiro, y Escobar, 2008: 11-42), entre las “antropologías del sur” (Krotz, 2008: 111-138)). Este enfoque en construcción se fundamenta en:

- La perspectiva epistemológica del **pensamiento complejo** (Morín, 1998, 2007), el **enfoque de sistemas** (García, 1986, 2006), la **articulación de ciencias o convergencia disciplinaria y el diálogo de saberes** (Leff, 1986; Toledo y Barrera Bassols, 2008) entre el antropólogo y los informantes.
- La convicción de contribuir a la descolonización del pensamiento unilineal, fragmentado, los monocultivos de la

mente que fomentan una sola forma de pensar, conocer, hacer ciencia, y vivir, atentando contra la diversidad de la naturaleza y la cultura (Shiva, 2007).

- La comprensión de la **cultura etnoagroecológica** como sistema complejo, abierto, disipativo (segunda ley de la termodinámica), y como producto histórico de las interrelaciones establecidas por los hombres entre sí y con la naturaleza.
- El interés por el estudio de la **coevolución y diversidad biocultural**, la **cultura etnoagroecológica** (Castro, 2006), y los **conflictos socioambientales**.
- La definición de sus sujetos de estudio: **campesinos / indígenas** que habitan en áreas de alta diversidad biocultural; Áreas Naturales Protegidas (ANP) en especial.
- La necesidad de estudiar los fenómenos socioambientales complejos, *indisciplinando* (Escobar, 2005) su abordaje tanto en términos teóricos como metodológicos, y articular –como lo propone Solana Ruíz (2007:201-226)- diferentes perspectivas para el estudio antropológico de las relaciones entre sociedad, cultura y naturaleza, basándose en las aportaciones de la Ecología Cultural, la Antropología Ecológica, el Materialismo Cultural, la Etnoecología, la Energética Social, y la Antropología del Desarrollo, recurriendo también a las aportaciones de disciplinas híbridas tales como la

Economía Ecológica, la Economía Política, el Ecomarxismo, y la Historia Ambiental.

- Una escala regional, que permita abordar el estudio de los territorios indios como **regiones bioculturales** (Boege, 2008) socialmente construidas, como las “matrias” que conceden identidad (Giménez, 2007:115-148) a los sujetos nacidos ahí. Adoptar esta escala de trabajo permite *geo-grafiar* el territorio como dice Porto Goncalvez (2001) desde la perspectiva de los sujetos sociales, y recupera la tradición de las investigaciones antropológicas regionales hechas en México.⁵
- Mantener la centralidad del **método etnográfico**, como vía de conocimiento del “otro”, que nos permite la observación directa, la estancia en campo, el registro de datos provenientes de fuentes directas, combinándolo con las técnicas e instrumentos de otros cuerpos disciplinarios; el sondeo rural participativo, los sistemas de información geográfica, por ejemplo.
- La intención de que el conocimiento antropológico se genere y aplique a partir de la asunción de una perspectiva ética y política fundamentada en el compromiso social y la responsabilidad ambiental que contribuya a la construcción de formas alternativas de

⁵ Es el caso de las investigaciones de Gamio en el Valle de Teotihuacán, Palerm y Wolf en el Acolhuacan, Fábregas en los Altos de Jalisco, Warman en Morelos, Aguirre Beltrán y las “regiones de refugio”.

estilos de vida basados en la autogestión, el autogobierno y la conservación de la naturaleza.

Con base en estos presupuestos, he elaborado la propuesta teórica de la *Antropología Ambiental (ista)*,⁴ cuya representación esquemática se presenta en seguida:

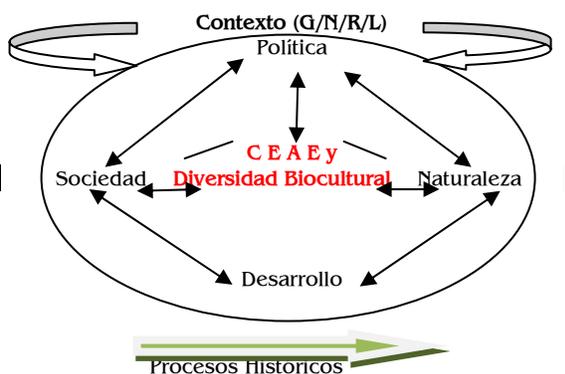


Fig. 2. Representación del enfoque teórico de la *Antropología Ambiental (ista)*

De acuerdo a esta representación, la *antropología ambiental (ista)* debe encaminar sus esfuerzos al estudio de las interacciones históricas de los seres humanos entre sí y con la naturaleza, analizando por una parte, las características de las políticas públicas en materia agrícola, forestal, de conservación biológica, de protección al patrimonio cultural y las relaciones del Estado - nación

⁴ Este replanteamiento epistemológico y teórico – metodológico se encuentra representado originalmente, en la obra de Castro Pérez, Francisco y Tim M. Tucker (Coordinadores) (2009), *Matlalcueytl: visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo*, COLTLAX, CONACYT, MRF, México, pp. 4-12

con los pueblos indios y los campesinos, y estudiando, por otra parte, las características de los modelos de desarrollo capitalista, así como los conflictos y disputas sociales por los recursos naturales.

El análisis de estos aspectos nos llevará a precisar los efectos de las decisiones políticas y de las políticas económicas sobre la *cultura etnoagroecológica* y la *diversidad biocultural*, orientando las propuestas que apunten a la conservación y reproducción de ambas, así como a la solución de los problemas socioambientales. Dotar de este sentido político y de compromiso social a las investigaciones de la *antropología ambiental (ista)*, significa caminar en la senda que sugirió Andrés Fábregas (2002), al plantear que la ecología cultural debería derivar en una *ecología cultural política*, y estar en sintonía con la propuesta de Toledo y Barrera Bassols (2008) con respecto a que la etnoecología –interesada habitualmente en la comprensión nativa de los elementos estructurales y funcionales de la naturaleza- adopte un compromiso político a favor de la conservación del patrimonio biocultural convirtiéndose en una *etnoecología política*.

La *Antropología Ambiental (ista)* debe ser una antropología *del* desarrollo, pero aspirar también a ser una antropología *para* buscar “*otros desarrollos*” como en

su momento lo planteó Viola (2000), e incluso para hurgar en el post-desarrollo encaminando tales afanes, hacia la construcción de *configuraciones socioambientales multiculturales* cuyos estilos de vida y modos de producción, replanteen la relación histórica del *homo sapiens* entre sí y con la naturaleza.

De esta manera, cualesquiera que sea el término con el que se quiera estudiar las relaciones entre los sistemas socioculturales y los ecosistemas, lo importante es no perder de vista los elementos de contextuales, procesuales, multifactoriales de este marco analítico, preservar la idea de que los fenómenos socioambientales deben ser mirados desde la complejidad, con una perspectiva sistémica y dinámica, y que su abordaje debe ser multi, inter o transdisciplinar.

“La relevancia de la complejidad para el análisis social, es todavía ignorada, o en el mejor de los casos, debatida entre la mayoría de los practicantes de estas disciplinas, quienes se muestran escépticos a su uso en las ciencias sociales, porque consideran que es solamente una moda pasajera, una variante de los estudios de sistemas o el uso de herramientas desarrolladas por las ciencias ‘duras’ que no reflejan la riqueza cultural y social de los grupos humanos. No obstante, el llamado de científicos sociales de reconocido prestigio – entre ellos Pablo González Casanova, Manuel Castells, Immanuel Wallerstein y Fredrik Barth- a repensar las ciencias sociales a partir de este paradigma invita a, por lo menos, conocer sus propuestas” (Molina, 2008, 11)

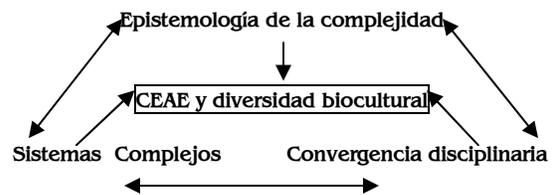


Fig. 3 La construcción del conocimiento en la antropología ambiental (ista).

Conclusiones

Las relaciones culturales entre sociedad y naturaleza han sido motivo de estudio permanente de las ciencias antropológicas (arqueología, antropología física, antropología social).

Los antropólogos más representativos (Steward, White, Boas, Pritchard, Malinowski, Levi-Strauss, Geertz) de las principales corrientes de la antropología social, en las obras que se consideran clásicas, han ofrecido interesantes reflexiones al respecto.

En torno a esta preocupación en el seno de la antropología social, se han construido propuestas analíticas caracterizadas por la intersección entre la ciencia antropológica y otras disciplinas: ecología cultural, antropología ecológica, etnoecología, energética social.

En esta línea de continuidad es donde se insertan los enfoques de la antropología de la naturaleza, la antropoecología, y la antropología ambientalista que describí en este trabajo, como producto de mi proceso formativo, de mi ejercicio profesional en el ámbito de la educación superior a nivel de licenciatura y posgrado.

Esta exploración en curso, va reafirmando que el estudio de las relaciones sociedad – cultura- naturaleza, solo se puede realizar si se asume la perspectiva del pensamiento complejo, los sistemas sociales abiertos, la articulación de ciencias o convergencia disciplinaria, el diálogo de saberes, y la investigación etnográfica participativa. Este marco epistémico y la metodología que de él se deriva, generará resultados de investigaciones que permitan contribuir a la defensa de la cultura etnoagroecológica y la diversidad biocultural como una forma de sumarse a las antropologías del sur o no hegemónicas.

Poner en práctica la propuesta de la antropología ambiental (ista), implica realizar una ruptura disciplinaria simultánea con una apertura transdisciplinar, donde el antropólogo interesado en el estudio de la diversidad biocultural y la cultura etnoagroecológica, reconoce las insuficiencias de su disciplina de origen, y la necesidad de recurrir a los aportes epistemológicos y teórico metodológicos de dos tipos de disciplinas híbridas; las que se han elaborado en el seno de las ciencias antropológicas (ecología cultural, etnoecología, energética social), y las resultantes de otros cruces disciplinarios, como la ecología política, la economía ecológica, o la historia ambiental.

La antropoecología, o antropología ambiental (ista) trata de emerger como una disciplina híbrida también. Pretende constituirse como una propuesta teórico metodológica inspirada en el pensamiento complejo como estrategia para la construcción del conocimiento, que concibe a la cultura etnoagroecológica como un sistema abierto disipativo, que define a la diversidad biocultural y los problemas socioambientales como su objeto de estudio, que plantea trabajar con los campesinos indios como los sujetos sociales con los que se establecerá la investigación participativa, el diálogo de saberes históricamente presente en el trabajo de campo de base etnográfica.

En este sentido, es deseable esperar que la formación de antropólogos mexicanos centrada ahora predominantemente en el estudio de los aspectos culturales que sugiere la antropología posmoderna, recupere su interés por los fenómenos del desarrollo y los problemas ambientales, acercándose a las ciencias económicas y ambientales.

De igual modo, es deseable esperar que en los posgrados en Desarrollo Regional – centrados en el estudio de los aspectos económicos- se incorporen las dimensiones culturales y ambientales, integrando los aportes de las teorías y métodos de las ciencias ecológicas y antropológicas.

Este documento aspira así, a avivar la discusión sobre estos tópicos entre la comunidad antropológica, con los colegas dedicados a estudiar el desarrollo regional, y con los profesionistas interesados en el cuidado ambiental. Si lo logra, esto será un fuerte estímulo para continuar la exploración aquí reseñada.

Bibliografía

- ADAMS, Richard (1978), *La red de la expansión humana*, Ediciones de la Casa Chata, N° 7, México.
- _____ (2001), *El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía*, UAM, (1ª edición en español), México.
- ALTIERI, Miguel Ángel (1993), "Agroecología, conocimiento tradicional y desarrollo sustentable", en Leff, E. y J. Carabias, *Cultura y manejo de los recursos naturales*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- BARABAS, Alicia, (2004) *Diálogos con el territorio. Procesiones, santuarios y peregrinaciones*, Vol. IV, INAH, México.
- BARTOLOMÉ, Miguel Alberto (1997), *Gente de costumbre, gente de razón. Las identidades étnicas en México, Siglo XXI*, INI, México.
- BOAS, Franz (1964), *Cuestiones fundamentales de antropología cultural*, (Traducción al español de *The mind of primitive man*), Solar / Hachette, Buenos Aires.
- BOEGE SCHMIDT, Eckart (2008), *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y la agrodiversidad en territorios indígenas*, INAH / CDI, México.
- BRODA, Johanna (2001) *La montaña en el paisaje ritual*, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- CASTRO PÉREZ, Francisco (2006), *Colapsos ambientales – Transiciones culturales*, UNAM– BUAP, México.
- CASTRO PÉREZ, Francisco y Tim M. Tucker (Coord.) (2009), *Matlalcueytl: Visiones plurales sobre cultura, ambiente y desarrollo*, COLTLAX, CONACYT, MRF, México.
- CONKLIN, Harold (1957), *Hanunoo Agriculture*, FAO, Forestry development, paper N° 12, Roma.
- DESCOLA, Phillipe y Gisli Pálsson (2001), *Naturaleza y Sociedad. Perspectivas antropológicas*, Siglo XXI, México.
- ESCOBAR, Arturo (2005), *Más allá del Tercer Mundo. Globalización y diferencia*, ICANH, Universidad del Cauca, Colombia.
- FÁBREGAS PUIG, A. y Pedro Tomé Martín (2002), *Regiones y fronteras. Una*

- perspectiva antropológica*, El Colegio de Jalisco, México.
- GARCÍA, Rolando (1986) "Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos" en E. Leff (Compilador), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Siglo XXI, México.
- _____ (1988) *Deterioro ambiental y pobreza en la abundancia productiva. El caso de la Comarca Lagunera*, CINVESTAV-IPN, México.
- _____ (1988), *Modernización en el agro ¿ventajas comparativas para quién? El caso de los cultivos comerciales del Bajío*, CINVESTAV-IPN, IFIAS, UNAM, UNRISD, México.
- _____ (2006), *Sistemas complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Gedisa
- GARDNER, Katy y David Lewis (2003) *Antropología, desarrollo y el desafío posmoderno*, El Colegio Mexiquense, México.
- GIMENEZ, Gilberto, (2007) "Territorios, cultura e identidades". La región sociocultural", en *Estudios sobre la cultura y las identidades sociales*, CONACULTA / ITESO, México, pp. 115-148.
- GEERTZ, Clifford (1963), *Agricultural involution. The process of Ecological Change in Indonesia*, University of California Press, Berkeley.
- GUBER, Rosana (2004), *El salvaje metropolitano*, Gedisa, Barcelona.
- HAMMERSLEY, M. y P. Atkinson (1994), *Etnografía. Métodos de investigación*, Paidós, Barcelona.
- HARRIS, Marvin (1987), *Canibales y reyes*, Alianza, Madrid.
- KROTZ, Esteban, (2008) "La antropología mexicana y su búsqueda permanente de identidad", en Linz Ribeiro, Gustavo y Arturo Escobar, *Antropologías del mundo. Transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder*, CIESAS, México, 2008, pp. 111-138
- KUPER, Adam (2001) *Cultura. La versión de los antropólogos*, Paidós, Barcelona.
- LEFF, Enrique, (1986) *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Siglo XXI, México.
- LEVI - STRAUSS, Claude (1964), *El pensamiento salvaje*, Fondo de Cultura Económica, México.
- _____ (1972), *Estructuralismo y ecología*, Anagrama, Barcelona.
- LINZ RIBEIRO, Gustavo y Arturo Escobar (2008), *Antropologías del mundo. Transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder*, CIESAS, México,

- LÓPEZ AUSTIN, Alfredo y Leonardo López Luján (2009), *Monte sagrado – Templo mayor. El cerro y la pirámide en la tradición religiosa mesoamericana*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- MALINOWSKI, Bronislaw (1973), *Los argonautas del pacífico occidental*, Península, Barcelona.
- MARTÍNEZ ALIER, Joan y Jordi Roca Jusmet (2001) *Economía ecológica y política ambiental*, Fondo de Cultura Económica, México.
- MC LUNG DE TAPIA, Emily (1975), *Ecología y cultura en Mesoamérica*, UNAM, México.
- MOLINA, Virginia (2008) "Ciencias Sociales y complejidad", en *Desacatos* N° 28, CIESAS, México, septiembre-diciembre 2008, pp.11-14.
- MORÁN, Emilio (1979), *Human adaptability. An introduction to Ecological Anthropology*, Westview Press, Boulder, Colorado.
- _____ (1993), *La ecología humana de los pueblos de la Amazonia*, Fondo de Cultura Económica, México.
- MORÍN, Edgar (1998), *Introducción al pensamiento complejo*, Barcelona, Gedisa.
- _____ (2007), "La epistemología de la complejidad", en Garrido, Francisco, Manuel González de Molina, José Luis Serrano y José Luis Solana (eds.) *El paradigma ecológico en las Ciencias Sociales*, Icaria, Barcelona, 2007, pp. 55-84.
- O' CONNOR, James (2001), *Causas Naturales. Ensayos de marxismo ecológico*, Siglo XXI, México.
- PALERM, Ángel, y Eric Wolf, (1972) *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, Colección Sep Setentas, N° 22, México.
- PORTO GONCALVEZ, Carlos Walter (2001), *Geo-grafías, Movimientos sociales, nuevas territorialidades y sustentabilidad*, Siglo XXI, México.
- PRITCHARD, Evans, (1975) *Los Nuer*, Anagrama, Barcelona.
- RAPPAPORT, Roy (1987), *Cerdos para los antepasados. El ritual en la ecología de un pueblo en Nueva Guinea*, Siglo XXI, Madrid.
- ROJAS RABIELA, Teresa (1991), *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*, Grijalbo, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Colección Los Noventa, N° 71), México.
- SEVILLA GUZMÁN, Eduardo (2006), *De la sociología rural a la agroecología*, Icaria, Barcelona.
- SHALLINS, Marshall y E. Service (1960), *Evolution and cultura*, Ann Arbor, The University of Chicago Press, Chicago.

- SHIVA, Vandana (2007), *Los monocultivos de la mente. Perspectivas sobre la biodiversidad y la biotecnología*, Fineo, México,
- SOLANA RUÍZ, José Luis (2007), "Antropología social y medio ambiente. Sobre la necesaria articulación entre ecología cultural, ecología de sistemas, ecología política y etnoecología", en GARRIDO, Francisco et al, *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, Icaria / Antrazyt, Barcelona, pp.201-226.
- STEWART, Julián (1955), *Theory of Cultural Change*, University of Illinois Press, Illinois.
- TAYLOR, S.J. y R. Bogdan (1984), *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación*, Paidós, Barcelona.
- TUDELA, Fernando (1989) *La modernización forzada del trópico. El caso de Tabasco*, El Colegio de México, México.
- TYRTANIA, Leonardo (1992) *Yagavila. Un ensayo de ecología cultural*, UAM-I, México.
- _____ (2009), *Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*, UAM – Juan Pablos Editor, México.
- TOLEDO, Víctor Manuel (1989) "Ecología e indianidad" en Víctor M. Toledo, *Naturaleza, producción, cultura. Enseñanzas de ecología política*, Universidad Veracruzana, México, pp. 93-107.
- _____ (2005) "Repensar la conservación: ¿Áreas naturales Protegidas o estrategia bioregional?", en *Gaceta Ecológica*, octubre – diciembre, número 077, INE, México, pp. 67-83.
- TOLEDO, V.M. y Narciso Barrera Bassols (2008) *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Icaria, Barcelona.
- VIOLA, Andrew (2000), "La crisis del desarrollismo y el surgimiento de la antropología del desarrollo", en Viola, A., *Antropología del desarrollo. Teoría y estudios etnográficos en América Latina*, Paidós, Barcelona, pp.9-66.
- WHITE, Leslie (1982), *La ciencia de la cultura. Un estudio sobre el hombre y la civilización*, Barcelona, Paidós (1ª edición en español)

EL ERROR ANTROPOCÉNTRICO Y EL REGRESO AL BIOCENTRISMO

Iván González Márquez¹

RESUMEN: Mediante un análisis de las diferentes dimensiones de la crisis global contemporánea (crisis sociopolítica, civilizatoria, de marcos de referencia y sexta extinción de las especies) se critica el antropocentrismo y se plantea la importancia de regresar a un marco de referencia biocéntrico, en términos epistémicos, axiológicos y cosmológicos.

PALABRAS CLAVE: antropocentrismo, biocentrismo, relativismo, epistemología, ética.

INTRODUCCIÓN. SI BUSCAMOS LA VERDAD ES PORQUE BUSCAMOS EL BIEN.

Como científicos, no debemos olvidar que la Ciencia debe estar comprometida con la Vida. Si perseguimos el conocimiento es porque buscamos el bienestar, si buscamos el aprendizaje es porque buscamos la supervivencia... No podemos, por lo tanto, abordar discusiones teóricas y epistemológicas sin considerar las dimensiones éticas y políticas. En el ominoso contexto de crisis ecológica y social actual, es urgente un *cambio de rumbo para la humanidad*, un cambio de nuestra forma de habitar el planeta, por lo que no podría ser más apremiante la tarea de repensar las relaciones Naturaleza-Sociedad y la búsqueda de *nuevos paradigmas que orienten nuestro actuar*.

Iniciaré planteando una *interpretación de la crisis contemporánea* (en sus múltiples dimensiones) para después proponer un *marco de referencia general* que permite articular un conjunto de ideas surgidas como parte de un esfuerzo colectivo por reaccionar ante distintos aspectos de la mencionada crisis.

CRISIS CIVILIZATORIA DE LA MODERNIDAD Y SEXTA EXTINCIÓN DE LAS ESPECIES.

Una de las visiones más perturbadoras sobre la crisis actual es aquella según la cual la destrucción de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad que observamos a nivel global es de tal gravedad que constituye ya *la sexta extinción masiva* en la historia de la Vida sobre la Tierra (Leakey & Lewin 1997; entre otros). Esta crisis de extinción biológica es *antropogénica*, es un efecto acumulado de la actividad humana. De acuerdo con Richard Leakey & Roger Lewin, los humanos consumimos alrededor del 40 por ciento de la productividad primaria neta del planeta, es decir que de toda la energía disponible para sostener a todas las especies de la Tierra, el *homo sapiens* se queda con casi la mitad (Leakey & Lewin 1997: 157). Los mismos autores señalan que –siguiendo con la tendencia observada de sobrepoblamiento humano, sobreexplotación de los “recursos” y contaminación ambiental– en las primeras décadas del siglo XXI los bosques

¹ Estudiante del Posgrado en Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa. Correo electrónico: ivan_gonzalez_marquez@hotmail.com

tropicales se verán reducidos al 10% de su tamaño original, con lo que entre un 40 y un 60% de las especies en el planeta desaparecerían en el futuro inmediato.

El *homo sapiens* se ha caracterizado por una notable capacidad de adaptación a condiciones diversas y cambiantes, sus poblaciones se han expandido por los cinco continentes desarrollando un amplio abanico de *formas de vivir*, algunas de las cuales son más destructivas que otras: el impacto de las sociedades humanas sobre el ambiente varía enormemente en relación con sus diferentes formas de pensar, sus distintos modos de producción, etc. Ahí donde algunas comunidades han logrado estabilizarse relativamente en una forma de vida que puede sostenerse en el tiempo sin necesidad de expandirse, otros grupos humanos han basado su existencia en una forma de vida depredadora, que en poco tiempo agota los “recursos” de los que se alimenta y *necesita* expandirse a nuevos territorios para continuar alimentándose.

En la medida en que las sociedades humanas actúan de acuerdo con su cultura (con su cosmovisión, sus “paradigmas científicos”, sus normas de conducta, etc) es fundamental revisar las ideas dominantes. Con el discurso de “progreso” y “desarrollo” entendidos como “crecimiento económico”, se nos sigue presentando el estilo de vida de los países del “primer mundo” como la meta por

alcanzar. Sin embargo, viendo algunas cifras observamos que los países que encarnan ese modelo de vida (las sociedades “más evolucionadas”, con mayor desarrollo económico, industrial y tecnológico, mayor acumulación de riqueza y “niveles de vida más altos”, máximos representantes del lujo, la comodidad y la moda) son los principales responsables del deterioro ecológico a nivel global. Pero además de la crisis ecológica, iniciamos el siglo XXI con los mayores índices de desigualdad socioeconómica de la historia. De acuerdo a un estudio publicado en 2006 por el Instituto Mundial para la Investigación de Desarrollo Económico de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-WIDER, por sus siglas en inglés), entre la población adulta mundial, el 1% más rico posee el 40% de los activos globales mientras que el 50% más pobre sólo es dueño del 1% de la riqueza global. El coeficiente Gini, que mide la desigualdad económica, es de 89% a escala mundial: de acuerdo con el mismo organismo, el mismo grado de inequidad es obtenido si, en un grupo de diez, una persona toma el 99% del pastel mientras que las otras nueve comparten el 1% restante².

² Véase el comunicado de prensa en: http://www.wider.unu.edu/events/past-events/2006-events/en_GB/05-12-2006/_files/78079221070299518/default/wider-wdhw-press-release-5-12-2006-SP.pdf y el estudio completo en: <http://www.wider.unu.edu/>

Muchos autores han señalado el carácter intrínsecamente expansionista de las sociedades capitalistas, esa imperiosa necesidad de crecimiento y acaparamiento de los recursos ha sido uno de los motores fundamentales de las invasiones, guerras y regímenes colonialistas. Contrario a aquella visión idealista de una modernidad emancipadora y democratizadora, lo que observamos es una modernidad-realmente-existente colonialista e imperialista en la que “occidente” se desarrolla estableciendo relaciones de dominación-explotación con los pueblos “no-occidentales” y los ecosistemas que ellos habitan. Esto es particularmente claro en nuestro continente. En su valioso trabajo sobre la relación Naturaleza-Sociedad en la historia de América Latina, Guillermo Castro Herrera (1994) analiza el impacto de la invasión europea y el establecimiento de un régimen político etnocrático (un grupo étnico dominando a los demás) y una “economía de rapiña” (máxima explotación a corto plazo) como la forma hegemónica de relación con la Naturaleza, un nuevo régimen económico organizado predominantemente en función del mercado externo, con una modalidad de intercambio con muy desventajosas desigualdades y en el marco de severas restricciones a la autodeterminación de las sociedades de la región, lo que se ha expresado en una tendencia a la constante destrucción y despilfarro de recursos

naturales en la que se encuentra una de las más importantes claves para comprender la crisis socioambiental contemporánea. A más de quinientos años de la invasión, los propios pueblos indígenas del Abya-Yala han denunciado una “modernidad” que avanza lo mismo destruyendo sus pueblos y culturas que los ecosistemas de sus territorios. El desarrollo paralelo de los procesos de etnocidio y ecocidio no es casual: obedecen a una misma lógica.

Con estos elementos, contrario a la visión de desarrollo y progreso, vemos que el avance de la modernidad y la expansión del capitalismo han generado paralelamente una crisis social y ecológica de inmensa magnitud. El violento proceso de expansión planetaria del capitalismo y la modernidad industrial ha llegado a un punto sumamente crítico. En la historia de la Humanidad, grandes civilizaciones parecen haber colapsado al rebasar los límites *regionales* de abastecimiento de recursos de los ecosistemas de los que se alimentaban, un problema cualitativamente distinto es el de rebasar los límites de abastecimiento *globales*. Como hemos visto, más allá de una enorme crisis energético-alimentaria y del resultante colapso social, la crisis contemporánea del modelo civilizatorio hegemónico es de magnitud global, llevando a la biosfera en su conjunto a un estado crítico: la sexta extinción masiva de

los seres vivos sobre la Tierra. Avanzando en el afán de una cierta forma de vivir en el mundo, se están destruyendo las condiciones de posibilidad necesarias para vivir en ese mundo. Algo está definitivamente *mal* aquí.

EL ANTROPOCENTRISMO Y LA TENDENCIA A LA EXCLUSIÓN.

Sería equivocado considerar a la cultura occidental como un bloque homogéneo e intrínsecamente malo, además de que sería un mal punto de partida para pensar en soluciones. Lo que está mal es una cierta *lógica de acción* que no es propia exclusivamente de la cultura occidental ni de la modernidad —se ha presentado en muchos otros grupos humanos, en diferentes versiones—, aunque la modernidad occidental ciertamente ha sido un caso ejemplar. Para entrar en las discusiones en torno a los marcos de referencia con que comprendemos el mundo —y a nosotros mismos— y orientamos nuestra acción en él, el punto de partida fundamental —en términos occidentales— son las nociones de «bien» y «verdad». Sabemos que diferentes grupos humanos en diferentes épocas se han planteado estos asuntos de modos muy distintos. En vez de iniciar discutiendo unas definiciones pretendidamente universales para dichas nociones, me interesa revisar las alternativas que tiene un sujeto al encarar a otro(s) para

quien(es) “lo bueno” o “lo verdadero” es *otra cosa*. Frente a esto, una alternativa es decir:

Mi beneficio es lo único que cuenta.

Mi verdad es la única que vale.

Ambos enunciados tienen en común un carácter *excluyente*: al decidir cómo actuar en una situación específica, dicho sujeto excluye lo que para el otro pueda ser bueno o verdadero: excluye la perspectiva del otro. Habría otras alternativas, por ejemplo, pensar que sólo la perspectiva del otro es válida, que ambas son válidas o que ninguna lo es. Cada alternativa tiene diferentes implicaciones sobre el tipo de relaciones que dicho sujeto establece con “los otros”. Si debo actuar teniendo en cuenta únicamente mi propio beneficio, nada me impide *instrumentalizar al otro*, utilizarlo en mi propio beneficio (aún a costa del suyo). Esta es la base del establecimiento de relaciones de *dominación*, para lo cual el uso de la *violencia* es un recurso muy valioso.

Cuando pensamos en nuestras relaciones con seres vivos de otras especies (o en las relaciones entre nuestras sociedades y “la Naturaleza”), lo que podríamos llamar el “principio de exclusión” es la base del *antropocentrismo*: orientamos nuestra conducta tomando en cuenta única y exclusivamente lo que es bueno o verdadero desde la perspectiva de “los humanos”. Desde un marco

antropocéntrico, la Naturaleza existe ante todo para satisfacer las demandas y necesidades de la especie humana; el ser humano puede (y debe) hacer uso de los “recursos” naturales en su propio beneficio, sin estar obligado a tener en cuenta el beneficio o las necesidades de otros seres vivos. Esto se relaciona con lo que Jean-Marie Schaeffer (2009), llama “la tesis de la excepción humana”, la idea — dominante en la historia del pensamiento occidental— de que el ser humano constituye una *excepción* entre los seres que habitan el planeta, que de alguna manera se encuentra *fuera* de la Naturaleza, pertenece a una categoría aparte, a un ámbito propio.

Siguiendo el rastro de esta imagen, Schaeffer retrocede hasta la idea bíblica del *pueblo elegido*, cuya reinterpretación cristiana —y por lo tanto universalista y humanista— ciertamente ha tenido un papel fundamental en la construcción de “la idea del hombre” para occidente. Desde esta visión se plantea que, entre todas las criaturas, el ser humano es el único que posee un “alma”, por lo que su relación con la Naturaleza es a la vez de *exterioridad*⁵ y de *dominio*⁴. Esta visión

⁵ Se considera que el Creador tiene una relación de exterioridad con su creación (la idea de Dios como *causa trascendente*), es decir, que las cualidades de agencia y voluntad son exteriores a la Naturaleza, la cuál es concebida como un producto pasivo con un funcionamiento mecánico, que obedece a leyes inmutables que le fueron impuestas desde fuera. “Puesto que el hombre es a imagen de Dios y Dios es trascendente en el mundo de las criaturas, aquello por lo cual el hombre es imagen de Dios es también

influyó poderosamente el pensamiento occidental moderno. Para René Descartes —en cuyas ideas la “tesis de la excepción humana” toma la forma que será dominante en la modernidad— la división ontológica entre el dominio espiritual y el material refleja la separación entre “lo divino” y “lo creado”, entre un espíritu cognoscente y activo y una materialidad inerte y pasiva. El ser humano es el único que participa de la *res cogitans*, el único cuya esencia es un alma *racional*, la Naturaleza —el universo físico, los animales y el propio *cuerpo* humano— son concebidos como *res extensa*, como un mero *objeto*, como máquinas.

Desde el pensamiento científico contemporáneo, aún aceptando que el ser humano es un animal, se considera que es uno *fundamentalmente distinto* “al resto”. Comúnmente se describe al ser humano con base en la narración de un verdadero prodigio: si bien la teoría de la evolución ha demostrado que su linaje proviene de una especie animal más, la *hominización* se entiende como la *liberación* de las

aquello por lo cual él trasciende el mundo de las criaturas” (Schaeffer 2009: 23).

⁴ Aunque Schaeffer no lo menciona, el Génesis es muy claro al respecto: en el sexto día, Dios dijo “Ahora hagamos al hombre. Se parecerá a nosotros, y tendrá poder sobre los peces, las aves, los animales domésticos y los salvajes, y sobre los que se arrastran por el suelo”. Después instruyó a los hombres: “Tengan muchos, muchos hijos; llenen el mundo y gobiérnelo; dominen a los peces y a las aves, y a todos los animales que se arrastran” (Gn 1. 26-28). Así, pues, toda la Creación existe en función del Hombre, se encuentra a su disposición, gobernarla y sacar provecho de ella constituye la realización del plan divino.

cadena de “lo instintivo”, de “lo genético”, de aquello que *determina* la conducta de los animales, que no son más que esclavos de la Naturaleza. Se afirma que el ser humano ha *escapado* del dominio de lo natural (el de las *leyes* naturales, de *lo inmutable*) gracias a que ha adquirido la extraordinaria capacidad de *gobernarse a sí mismo* —a partir de la razón y la conciencia— creando sus propias normas para fundar un mundo propio. Y no sólo ha llegado a ser libre y autónomo, sino que además, ha sido mediante la ciencia y la cultura como ha adquirido ese cada vez mayor *dominio* sobre la Naturaleza. En suma, nuestra historia se narra como la de quien ha pasado de una condición de esclavo a ser amo y señor. Con base en una visión *lineal* de la evolución en la que el ser humano se describe como “el más evolucionado” de los seres vivos, se plantea una relación de *superioridad* con respecto a las otras especies que forma parte de una nueva cosmogonía para el *dominio de la Naturaleza*. Concebir nuestra relación con la Naturaleza en términos de *exterioridad* y *superioridad* es la base de todo el proyecto civilizatorio de la modernidad occidental: la Ciencia y la Razón —las cuales son “exclusivamente humanas” pues sólo “nosotros” tenemos acceso a la Verdad— constituyen la condición de posibilidad para alcanzar la utopía moderna: la construcción del “mundo humano”, entendido este como

radicalmente *fuera* de la Naturaleza. Considerar al ser humano, la cultura y la civilización como *contra natura* es la base de un gran proyecto de construcción *contra* la Naturaleza.

Pero, evidentemente, el principio de exclusión no sólo es aplicable en nuestra interacción con otros seres vivos: es también la base del *etnocentrismo* y el *androcentrismo*. Desde este tipo de puntos de vista, sólo aquellos que pertenecen a cierta categoría (de “raza”, etnia o género) son considerados sujetos *dignos de consideración*. En efecto, la “gente de color”, los “indígenas” y las mujeres han sido históricamente excluidos de categorías como «ciudadano», «persona» o inclusive «humano». Ideas como ésta han sido la base de los regímenes esclavistas, colonialistas, etnocráticos y patriarcales. Encontramos diversos sistemas de creencias que justifican lo anterior. En una versión teológica, los “hijos del verdadero Dios” son los poseedores de la única Verdad: sólo los *hombres* pueden hablar directamente con Dios, sólo los letrados (hablantes de latín) pueden acceder a su palabra, etc; los “otros” deben una sumisión y obediencia absoluta a estos privilegiados. Son además, la encarnación del Bien en la Tierra, cumplen con la voluntad de Dios al emprender “guerras santas” contra infieles y pecadores, a quienes deben buscar convertir voluntaria o coercitivamente (imponer su “verdad”,

homogeneizar lo diferente), o incluso eliminarlos, luego de torturas inimaginables, en ocasiones.

Desde una cosmovisión atea, los discursos evolucionistas (lineales) de la superioridad racial, cultural o de género sirven para lo mismo. Pareciera que en la medida en que se les identifica a los “otros” con “la Naturaleza” —como animales (o casi), “salvajes” o de alguna manera “subhumanos”, o con la asociación hombre-cultura mujer-naturaleza— se justifica establecer relaciones de dominación hacia ellos, instrumentalizarlos en beneficio de los sujetos “plenamente humanos”: los hombres blancos occidentales, en este caso. La ciencia moderna occidental, la cultura de las “sociedades más evolucionadas”, se relaciona con el pensamiento de otras culturas como la única verdad; de igual modo, la ética capitalista se considera como la única “racional”, la forma de organización social “más avanzada” a la que todo pueblo debe llegar para ser “apto para la supervivencia”. Así se ha justificado la expansión, voluntaria o coercitiva, de la forma de vida occidental-moderna, capitalista, industrialista y tecno-cientificista. Son conocidos los vínculos entre el capitalismo y el darwinismo social, una forma peculiar de “reintegrar” al ser humano en una cierta visión de “la naturaleza” (en la que los seres vivos compiten salvajemente entre sí

por la supervivencia individual) que, como vimos, lo mantiene en una posición de exterioridad, superioridad y dominio con respecto a ella. Esta visión conduce, finalmente, a una competencia salvaje *entre iguales*, en la que es legítimo buscar instrumentalizar incluso al “otro-como-yo”. Esta legitimación del *egoísmo* a ultranza —asépticamente denominado “individualismo”— es el principio de la ética utilitarista que acompaña al capitalismo. Observamos pues una creciente *tendencia a la exclusión* que va desde el antropocentrismo hasta el egoísmo puro, la cual caracteriza una forma de vivir y relacionarse con los “otros” que, en efecto, ha conducido al máximo nivel histórico de acumulación del bienestar en manos de una élite mundial. Pero la enorme crisis social y ecológica global de la actualidad es, a mi parecer, la demostración cabal de que *dicha forma de vivir es finalmente autodestructiva*.

EL ANTROPOCENTRISMO Y LA CRISIS EPISTÉMICA.

De acuerdo con Schaeffer, uno de los componentes de la tesis de la excepción humana es lo que él denomina *segregación epistémica*: si el ser humano es una excepción en el mundo natural, el conocimiento de lo que es propiamente humano exige una vía de acceso y un tipo de conocimiento que se distinguen *radicalmente* de los que nos permiten conocer a los otros seres vivos y a la

Naturaleza. En Descartes, por ejemplo, al distinguir ontológicamente los dominios de la *res extensa* y la *res cogitans* establece una ruptura epistémica entre la vía *externalista* del conocimiento (basada en los “datos sensibles” como una fuente “externa” a la conciencia) y la vía *internalista* (basada en la pura autoinspección de la conciencia, vía que en Descartes tiene una primacía absoluta). Esta ruptura fundamental entre el conocimiento de “lo natural” y el de “lo propiamente humano” prefigura lo que en la actualidad sobrevive como la separación entre las ciencias naturales (físicas, biológicas, etc) y las ciencias de lo humano (sociales, de la cultura, etc). Esta ruptura irreconciliable al interior de las ciencias es un reflejo de la concepción escindida del ser humano. Un problema irresoluble de la ontología cartesiana — reconocido por el propio Descartes— es precisamente que si el espíritu y la materia son dos “sustancias” absolutamente independientes entre sí (la materia puede existir sin conciencia, por ejemplo en los animales; la conciencia no necesita un cuerpo material, por ejemplo en Dios), ¿cómo se da, entonces, esa *unión* cuerpo-mente que supuestamente constituye al ser humano? La experiencia cotidiana nos muestra que dicha “unión” *existe*, pero la cuestión del “contacto” o la “interacción” entre dichos dominios (que por principio son absolutamente independientes) resulta

irresoluble.⁵ De la misma manera, si partimos de considerar que el ámbito de la Naturaleza y el de lo propiamente humano son absolutamente independientes entre sí —si ahí donde está lo humano no aplican las leyes de la Naturaleza y viceversa— el problema de la relación entre ambos se torna irresoluble.

Como señala Philippe Descola (2002: 58-59), pese a los repetidos esfuerzos de grandes pensadores, para el pensamiento occidental moderno la división entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias de la cultura se consolidó definitivamente y la brecha entre ambas se ensanchaba más y más, por lo que las ciencias de lo humano se han visto tironeadas entre dos polos opuestos. La división de método y de objeto entre las ciencias de la naturaleza y las ciencias de la cultura ha significado el enfrentamiento entre dos perspectivas que se asumen como contrarias. Resulta central, por lo tanto, el problema — profundo, irresuelto— de las relaciones de continuidad o discontinuidad entre Naturaleza y Sociedad, cuestión que está en la base del surgimiento de preguntas y programas de investigación incompatibles. La oposición entre los programas naturalistas en su búsqueda de universalidad en las explicaciones

⁵ Como recuerda Schaeffer (2009: 177), el postulado de la “glándula pineal” como la “interfaz” entre ambos dominios no hace más que *prorrogar* el problema, puesto que al preguntarnos por el estatus ontológico de dicha interfaz el problema se reactiva y sigue siendo irresoluble.

nomotéticas y los planteamientos relativistas de las interpretaciones sociohistóricas y culturales se torna, pues, irreconciliable. De ahí resulta que cada posición intente “resolver” la cuestión *reduciendo* un dominio al otro. Así, desde un pretendido “monismo naturalista”⁶ (denominado así por Descola), se postula que la Naturaleza *determina* la Cultura: las condiciones ecológicas, los instintos, las redes neuronales o el código genético tienen primacía ontológica; lo cultural, lo simbólico, lo mental son consecuencias o hasta epifenómenos de los primeros. Por el contrario, desde un “culturalismo radical” (término del mismo autor), se sostiene que es la Cultura la que *da sentido* a la Naturaleza: no hay nada “simplemente natural” en el ser humano, “lo natural” se *construye* como tal dentro de un determinado sistema cultural o simbólico, por lo que son estos últimos los que debemos investigar. Schaeffer y Descola coinciden en señalar que esta “guerra de las ciencias” pone en evidencia los defectos estructurales de todo el edificio conceptual que se ha construido sobre los cimientos de la dicotomía oposicional Naturaleza-Cultura. Además, los caminos sin salida a los que se llega por ambas rutas —las del monismo

⁶ Como atinadamente señala Schaeffer, este pretendido “monismo” en realidad no es tal, pues al intentar reducir el dominio espiritual/cultural al de lo material/biológico, no hace sino mantenerse dentro de las casillas preestablecidas por el dualismo ontológico cartesiano.

naturalista y el culturalismo radical— demuestran que dicha oposición no constituye un punto de partida adecuado: es necesario que las ciencias de lo humano abandonen el esquema dualista-oposicional que les ha sido heredado.

Es verdad que, como lo señala Néstor García Canclini (2006: 31-32), la oposición Naturaleza-Cultura permitió superar formas primarias de etnocentrismo en el pensamiento antropológico. Frente a los usos cotidianos, vulgares o idealistas de la noción de «cultura», definirla como “todo lo que no es naturaleza” dio lugar a un conjunto de usos científicos del término (junto con una serie de protocolos rigurosos de observación y registro) los cuales admitían como “cultura” lo creado por *todos* los seres humanos en todas las sociedades y en todos los tiempos. “Toda sociedad tiene cultura”, por lo que no resulta válido que ninguna en particular (especialmente la cultura occidental) discrimine o descalifique a otras, aún cuando puedan resultar sorprendentes, enigmáticas o incomprensibles. Esto ha desembocado en el posicionamiento del *relativismo culturalista* como un elemento transversal que ha marcado el clima de las discusiones en las ciencias sociales y de la cultura de las últimas décadas. Estas “críticas posmodernas” han impactado con especial contundencia contra el naturalismo objetivista: aquella pretensión de que las ciencias naturales producidas

dentro de la cultura occidental (por su método o por cualquier otra razón) tienen un acceso privilegiado a la realidad “tal y como es”, resultando un conocimiento más objetivo que el de cualquier “etnociencia”. El argumento relativista ha sido arrollador: es imposible observar la realidad desde un punto de vista objetivo, es decir, desde un punto de vista que no esté determinado por las particularidades históricas y socioculturales del observador, por lo que la ciencia occidental es *también* una etnociencia (con lo que la distinción marcada por el prefijo *etno-* pierde todo significado).

De este modo, al asociarse la perspectiva naturalista con una posición epistemológica objetivista, el impacto demoleador de los argumentos relativistas han fortalecido el movimiento hacia posiciones cada vez más fuertemente antinaturalistas, reforzándose el rechazo de los planteamientos universalistas, deterministas, reduccionistas, esencialistas y reificadores de lo cultural que —se afirma— son propios de las perspectivas naturalistas. Así, se ha observado un creciente amurallamiento del culturalismo antinaturalista, actualizándose con nuevos perímetros aquel segregacionismo epistémico que veíamos en el pensamiento cartesiano. Con notables excepciones, el bloque culturalista se ha desentendido casi por completo de las discusiones y los avances producidos al

interior de los ajenos institutos naturalistas. En ocasiones, tratan a la cultura, los símbolos o el lenguaje, no sólo como fenómenos que se producen fuera de la Naturaleza (sobre los que las “leyes naturales” no tienen ningún efecto digno de consideración) sino como verdaderos entes incorpóreos. En este agrio divorcio, el escaso diálogo existente entre las partes ha sido casi siempre en clave de guerra, en gran medida como reacción contra la ofensiva de ciertos movimientos contemporáneos (como la sociobiología o la psicología evolutiva) que han intentado reconquistar el terreno de la cultura, el lenguaje o lo simbólico como campo de acción para los naturalistas. Estos últimos, por su parte, no han logrado superar la devastación causada por la pérdida del tanpreciado anclaje en la “realidad real”, afanándose por continuar construyendo un edificio teórico cuyos cimientos epistemológicos quedaron flotando en las nubes de la incertidumbre. Y sin embargo, a diferencia del decidido empuje antinaturalista, los defensores del relativismo están ellos mismos desconcertados. No hay acuerdo de hacia dónde conducen los argumentos relativistas, de hecho, no son muchas las voces que se proclaman abiertamente relativistas, y entre las que lo hacen, son raras las que logran plantear una postura coherente. Así, aunque se acepta la validez de las críticas antiobjetivistas,

particularistas y construccionistas, y dado que no parece haber posibilidad de un “relativismo moderado”, son muchos los que saltan a la discusión alarmados por el riesgo de la catástrofe, del nihilismo radical o del abismo del solipsismo. Y es que si bien el gran modelo epistemológico objetivista que tanto éxito tuvo en la modernidad se ha visto realmente socavado, no se ha completado una revolución científica como las que describía Thomas Kuhn, no se ha planteado todavía un marco alternativo *plenamente viable* en el cual podamos asentarnos. Hemos quedado a la deriva en medio de un caos de inestabilidad, sin asideros fijos y con una sensación de estancamiento a la que, en vez de seguir oponiéndose, algunos teóricos “posmodernos” han tratado de acostumbrarse y aceptar como el nuevo estado de las cosas.

Tenemos, pues, un conjunto de marcos teóricos incompatibles basados en una relación de oposición entre Naturaleza y Sociedad que nos inducen a ignorar una u otra, con lo que nuestra comprensión de las relaciones entre ambas se ve obstaculizada de entrada. Tenemos además una crisis epistemológica irresuelta entre dos paradigmas inviables —el objetivismo y el relativismo—, de lo que resulta un profundo desconcierto sobre los fundamentos filosóficos del conocimiento. Nuestros marcos de

referencia teóricos y epistemológicos están en crisis, al igual que nuestros marcos éticos y políticos. Como puede verse, esta *crisis general* de los marcos de sentido es un aspecto fundamental de la crisis civilizatoria de occidente y, por lo tanto, de la sexta extinción de las especies.

CORREGIR EL RUMBO: EL REGRESO AL BIOCENTRISMO.

He tratado de mostrar que la forma particular de relación humano-naturaleza en que se basan nuestras sociedades — que en gran medida define la *forma de vivir* de dichas sociedades— tiene una importancia crucial sobre las múltiples dimensiones de la crisis en que nos encontramos. Desde esta interpretación, lo que aparece como la modificación fundamental para cambiar nuestra forma de vivir está precisamente ahí: *reintegrar al ser humano dentro de la Naturaleza y poner ésta última nuevamente en el centro*, con lo que transitaríamos desde el antropocentrismo de regreso al biocentrismo. Con base en lo anterior, presentaré de manera esquemática un marco de referencia general que busca integrar de manera coherente un conjunto de ideas que han surgido tratando de responder a diferentes aspectos de la crisis contemporánea.

ANTE LA CRISIS DEL CONOCIMIENTO: HACIA UNA
EPISTEME BIOCÉNTRICA.

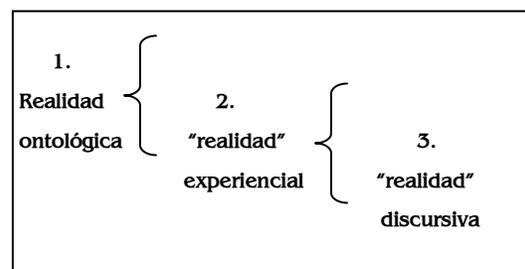
Ante la tensión generada entre las ciencias de lo natural y las de lo humano —ahí donde los intentos reduccionistas (en ambas direcciones) han fracasado y donde los esfuerzos integradores han sido insuficientes— el revolucionario marco teórico de Humberto Maturana y Francisco Varela (1984) permite exitosamente una reintegración conceptual de “lo humano” en la Naturaleza. Partiendo de una novedosa caracterización de los seres vivos como «sistemas autopoieticos», replantean la idea de «conocimiento» como una característica inherente a todo ser vivo: el ser humano no es el único sujeto cognoscente, la facultad cognoscitiva es universal entre los seres vivos. Partiendo, así, de una visión de *continuidad* entre los seres vivos (incluido el humano), presentan un marco conceptual que permite explicar el proceso evolutivo y los distintos saltos cualitativos con que surgen las propiedades emergentes que, en la historia de nuestro linaje filogenético, caracterizan nuestra forma particular de ser y de conocer.

Esta forma particular es la de un metacelular con sistema nervioso inmerso en dinámicas comunicativas dentro de una red social que operan en un dominio semántico. Con esta caracterización, la *cultura*, el *lenguaje* y la *experiencia subjetiva* humana, pueden ser

comprendidos como fenómenos *plenamente naturales*, que de ninguna manera están *fuera* de la Naturaleza ni son *contra natura*. Con este marco, donde «lo cultural» tampoco es exclusivamente humano, podemos desechar todos los elementos de la “tesis de la excepción humana” señalados por Schaeffer. Ésta comprensión de lo cultural como plenamente natural se distancia lo mismo del “culturalismo radical” que del “monismo naturalista”, pues estos últimos, que constituyen dos intentos contrarios por reducir un dominio al otro, parten de la premisa de que *hay* dos dominios separados. Una *integración* de las ciencias sociales y de la cultura en las ciencias de la vida *sin reduccionismo* es lo que permite este marco. Del mismo modo, siendo los sistemas autopoieticos un tipo especial de sistemas disipativos, permiten la *integración sin reducción* de las ciencias de la vida en las ciencias físicas de los sistemas alejados del equilibrio y la termodinámica. Así se logra un marco integrado de ciencias físicas, biológicas y sociales dentro del marco metateórico de la teoría evolutiva, la teoría general de sistemas, las ciencias de la complejidad, las matemáticas no-lineales, etc. un marco dentro del cual se observan hoy en día muy importantes avances y que permite una mejor ciencia de las relaciones humano-naturaleza.

Pero la relevancia del aporte de Maturana y Varela no termina ahí. Con su forma de explicar la facultad cognoscitiva de los seres vivos, podemos plantear una fundamentación epistemológica alternativa que resuelve el difícil conflicto entre el objetivismo y el relativismo. Retomando y asumiendo las críticas con las que los relativistas contemporáneos han desmantelado el paradigma epistemológico objetivista que fue dominante para el pensamiento científico moderno, podemos también distanciarnos del relativismo *culturalista* que no ha encontrado un camino hacia fuera de los abismos del solipsismo y la inconmensurabilidad absolutos. Integrando la “biología del conocimiento” de Maturana y Varela con el marco de la “sociología del conocimiento” de Peter Berger y Thomas Luckmann, se logra completar el cuadro de la construcción social de la realidad (que corresponde al dominio de la plasticidad, el aprendizaje y la cultura) con el que por analogía podemos llamar la “construcción *biológica* de la realidad” (que corresponde al dominio de lo innato, la filogenia y lo hereditario). Al establecer que el mundo que cada ser vivo “trae a la mano” es relativo a las características que le constituyen, podemos plantear un relativismo epistemológico biocéntrico que explica la existencia de aspectos básicos comunes en la realidad experiencial de

distintos seres vivos-cognoscentes, lo que permite escapar de la *inconmensurabilidad*. Al mismo tiempo, al explicar la compatibilidad existente entre las características que constituyen a dicho ser vivo con las de su “ambiente” a través de la idea de «acoplamiento estructural», permite utilizar la teoría evolutiva para anclar nuevamente el «conocimiento» en la «realidad» sin caer en las ingenuidades del objetivismo: se trata de una epistemología construccionista que puede evadir el *solipsismo*. Y en tanto que es una epistemología relativista y construccionista, tampoco cae en los errores esencialistas, reificadores y etnocéntricos del objetivismo: en el dominio semántico opera plenamente el marco socioconstruccionista. La integración del nivel semántico en lo biológico y en lo físico (sin reduccionismo) permite replantear la cuestión de la relación entre lenguaje, experiencia y realidad ontológica. Sostengo que esto es posible si, para el ser humano, distinguimos entre tres niveles de “realidad” distintos:



1. Lo existente.
2. Lo que experimentamos como “existente”.
3. Lo que decimos que experimentamos como “existente”.

El primero es el de lo que existe por sí mismo. El segundo (que forma parte del primero) es el de lo que existe en tanto que experiencia subjetiva de un sujeto (ser vivo), y ha sido configurado en el proceso de construcción *biológica* de la realidad. El tercero (que es parte del segundo, y por ende, del primero) es el dominio de lo que existe en tanto *enunciaciones sobre "el mundo"* hechas por un hablante en un contexto sociocultural, y es configurado en el proceso de construcción *social* de la realidad. La relación entre el primero y el segundo es de «acoplamiento», y entre el segundo y el tercero es de «descripción».

ANTE LA CRISIS DE LAS PRÁCTICAS: HACIA UNA PRAXIS BIOCÉNTRICA.

Al revisar algunos principios básicos para la orientación de nuestra conducta frente a los otros, hemos visto que la *tendencia a la exclusión* es la lógica subyacente a las prácticas antropocéntricas, etnocéntricas, androcéntricas y egocéntricas que destruyen las *relaciones de comunidad* en que se sustenta la Vida, por lo que terminan siendo autodestructivas. Una visión sistémica de sociedades y ecosistemas permite enfatizar las redes de relaciones de interdependencia entre individuos de una misma y de diferentes especies, así como con los elementos "inertes" del ambiente. Observando *la integración de los diferentes* en sistemas sucesivamente más abarcadores, llegamos

a planteamientos como el de la hipótesis GAIA de James Lovelock, quien ha construido un modelo teórico basado en una gran cantidad de datos empíricos correspondientes a interacciones de alto nivel entre diferentes subsistemas de la biosfera terrestre que permiten defender la idea de que el planeta Tierra funciona en su conjunto como una *unidad biológica*, con sus propios mecanismos de "metabolismo" y "homeostasis". El descubrimiento de la interacción compleja entre los acontecimientos que ocurren en las capas externas de la atmósfera terrestre, las corrientes marinas, las cadenas volcánicas, las zonas glaciares en los polos, la cobertura vegetal de la superficie terrestre y las grandes ciudades (por mencionar algunos elementos) ha conducido a una imagen de interdependencia que sienta la base para una crítica radical del principio de exclusión y la *praxis antropocéntrica*. Las cosmovisiones animistas de diversos pueblos indígenas son un hermoso ejemplo de la inclusión radical de otros seres en la categoría de "persona" o "sujeto", con quienes se establecen relaciones de respeto y reciprocidad.

Son varios los autores (véase Castro Herrera, 1994) que sostienen que para que una sociedad humana pueda subsistir a través de una *praxis* basada en una relación sinérgica con los ecosistemas (*trabajo con la Naturaleza* por oposición al

trabajo contra), la organización social debe estar basada en relaciones sociales también simétricas (de cooperación-reciprocidad, por oposición a las relaciones de dominación-explotación). Así, desde una visión de la Naturaleza radicalmente distinta a aquella de la competencia individualista a ultranza, con una *ética biocéntrica* que parta de la visión de la “comunidad de vida” podemos alertar sobre las consecuencias perniciosas del principio de exclusión y el egoísmo a ultranza (al estilo del “darwinismo social”). En lugar del ideal de instrumentalización del otro en pos de un beneficio excluyente, plantearíamos un *principio de inclusión* hacia un ideal de relación simétrica y sinérgica, cooperativa-simbiótica, de beneficio mutuo y reciprocidad, el tipo de relaciones que construyen la comunidad de vida.⁷

⁷ En tanto que sistemas disipativos, los seres vivos, las sociedades y los ecosistemas existen como un flujo energético constante, alejado del equilibrio. El ideal de “comunidad de vida” por lo tanto, no aspira a un equilibrio estático y “autosustentable”. La Naturaleza no es estática ni inmutable, las relaciones entre las diferentes especies y con el ambiente son cambiantes y se encuentran en un proceso ininterrumpido de transformaciones mutuas, lo cual constituye la historia de la vida sobre la Tierra. Toda comunidad humana tiene profundos efectos sobre los ecosistemas en los que habita, y su relación con estos casi siempre implica procesos de transformación irreversible. Sin embargo, existe una enorme diferencia en el impacto que diferentes tipos de sociedades humanas —con diferentes cosmovisiones, diferentes modos de producción, etc— pueden tener sobre los ecosistemas en los que habitan: la diferencia entre el impacto de un grupo humano que se plantea como ideal una forma de vida *en comunidad* con la Naturaleza (concibiéndose a sí mismo como parte integrante de ella) y el impacto de otro grupo que se ha propuesto construir el “mundo humano” *fuera* de la Naturaleza, *contra* la

Establecer relaciones de comunidad con los “otros”, los diferentes, tomar en cuenta sus perspectivas al tomar nuestras decisiones y actuar en consecuencia, es el principio básico del respeto a la alteridad y a la diversidad. Contra los planteamientos surgidos de una visión lineal y unidireccional de la evolución, en donde habría especies o culturas “más avanzadas” que otras, y con lo que se implica un ideal de homogeneización y se justifican las relaciones de dominación, la visión que aquí defiende parte de concebir la evolución en términos de “deriva filogenética” (Maturana y Varela, 1984), un proceso no lineal y multidireccional en donde no tiene ningún sentido pensar en términos de “más o menos evolucionado”. Desde hace tiempo, los biólogos comprendieron que, en la deriva filogenética, la clave de la supervivencia está en la *diversidad*. Mientras más diversa sea una población, mayores sus oportunidades de sobrevivir ante eventuales crisis. En el contexto de megacrisis contemporánea, esto plantea una orientación muy clara para definir las “buenas prácticas”. Así, el mismo principio ético de respeto a la alteridad es la base de una *política biocéntrica de la diversidad*. Diametralmente opuesto a los proyectos de imposición, homogeneización y eliminación de la

Naturaleza, es el punto fundamental sobre el que quiero llamar la atención.

diversidad que se desprenden del darwinismo social, una política biocéntrica plantea la diversidad como clave de supervivencia para una comunidad.

Autores como Víctor Toledo y Eckart Boege nos ofrecen un muy importante marco teórico para comprender que este principio incluye a las sociedades humanas dentro de los ecosistemas. El paradigma de la *diversidad biocultural* permite comprender que la diversidad cultural (en términos cosmológicos, epistémicos y de prácticas) es también la clave de la supervivencia. En vez de plantear la diversidad cultural y epistémica como un problema (como se hace desde el pensamiento occidental moderno que se pretende verdad única), podemos así concebir la diversidad como el estado natural y deseable. Contar con una epistemología biocéntrica como la que he presentado, una que explica la posibilidad de diálogo entre diferentes (contra el solipsismo y la inconmensurabilidad del relativismo culturalista) es fundamental para esta política de la diversidad. En términos de organización social, estamos abogando aquí por avanzar hacia una verdadera democracia intercultural, así como hacia proyectos de estados plurinacionales: sistemas sociales que se basen en la comunidad, la diversidad y la horizontalidad. Esto es, pues, la fundamentación de una postura decididamente anticapitalista, anti-

imperialista y anticolonialista. Así, una política de la diversidad biocultural implica de varios modos el respaldo a las luchas por la autonomía, la emancipación y el respeto a la diferencia de los pueblos indígenas. Reconoce la enorme importancia de sus saberes y prácticas tradicionales, y plantea la necesidad de defenderlos, reconociendo a los pueblos indígenas como actores sociales fundamentales en la conservación de la biodiversidad, de la Vida.

Y así como la lucha de los pueblos indígenas, al “traducirse” al lenguaje de los Derechos Humanos subvierte el principio *individualista* occidental, hablar de los “Derechos de la Naturaleza” subvierte profundamente el carácter *antropocéntrico* de ese discurso. Como nos narra Eduardo Gudynas (2009) un referente fundamental lo ha marcado la nueva Constitución de Ecuador, la primera Carta Magna *biocéntrica* en la historia. Dentro de un proceso de diálogo entre los diversos grupos que conforman la sociedad ecuatoriana —en el que el movimiento indígena y el movimiento ambientalista tuvieron un papel fundamental— se presentaba un reclamo para que el nuevo arreglo constitucional rompiera ese doble vínculo de dominación, tomando medidas que permitieran otra relación con la Naturaleza y con los pueblos originarios bajo un marco plurinacional.

La perspectiva biocéntrica rompe frontalmente con la mercantilización de la Naturaleza, imponiendo límites a aquellos proyectos que reducen la gestión del ambiente a una forma de economía ambiental, basados en la valoración económica de los recursos naturales. Cuando se afirma que la Naturaleza tiene valor independientemente de las valoraciones humanas, la Naturaleza pasa a ser ella misma *sujeto* de derechos. De este modo, la Naturaleza ya no puede ser concebida únicamente en función de su utilidad para el ser humano, como conjunto de bienes y servicios que pueden tener un valor de uso o de cambio, o ser tratados como una extensión de los derechos de propiedad o posesiones humanas (individuales o colectivas). Los temas ambientales generalmente son abordados como “el “derecho a un ambiente sano” visiones inspiradas, por ejemplo, en los muy conocidos aportes de T. H. Marshall (1950). El problema —de acuerdo con Gudynas— es que desde esa posición se incorpora el ambiente pero en función de los derechos de las personas:

“el derecho a un ‘ambiente sano’ es una clara referencia a que el entorno debe guardar ciertos niveles de calidad, no por las especies que allí viven o por la integridad de los ecosistemas, sino como indispensable para asegurar la salud o el bienestar humano” (Gudynas, 2009: 38).

Así pues, con el reconocimiento de valores intrínsecos de la Naturaleza se busca romper con la postura antropocéntrica

propia de la modernidad que prevalece en torno al planteamiento de los valores instrumentales.

Esto constituye un esfuerzo por explorar formas alternativas de desarrollo. Las tradiciones culturales andinas expresadas en el “buen vivir” o *sumak kawsay* tienen muchas resonancias con las ideas occidentales de la “ecología profunda” o con las de una “comunidad de la vida”. Se empalma con este debate la confrontación entre los defensores y los críticos del sistema capitalista, entre quienes identifican el progreso con el crecimiento económico y quienes defienden los planteamientos del “decrecimiento” (como Serge Latouche, Ivan Illich, Georgescu-Roegen, entre otros), todo lo cual plantea muy complejos problemas éticos, políticos, sociales, económicos, tecnológicos y de gestión.

ANTE LA CRISIS DE SENTIDO: HACIA UNA COSMOLOGÍA BIOCÉNTRICA.

Hay muchos elementos que permiten esbozar un contexto en el que se está produciendo una verdadera “revolución del pensamiento”, uno de aquellos reemplazos mutantes, en ciertos momentos críticos de la historia, de una metáfora fundacional por otra, en la contemplación humana del universo, de la sociedad y de sí mismo. Por varios frentes, la visión mecanicista del universo, la comprensión de la Vida que de ella se

desprende, y toda la construcción simbólica, ética y programática que de ella se desprende está siendo abandonada. En su lugar, la equiparación metafórica del universo con un *organismo* está ganando terreno nuevamente. Y es que para superar *verdaderamente* el marco dualista cartesiano, no podemos seguir concibiendo a la Naturaleza como *res extensa*. Resulta muy valioso retomar aquí la distinción planteada por Spinoza y Schelling entre una idea de Naturaleza como *producto* o mero *objeto* —*natura naturata*— y la Naturaleza como *productividad*, como *sujeto* —*natura naturans*—. Schelling decía que la Naturaleza *como un todo* debería concebirse como un *ever-becoming product*⁸, asumiendo que hay una *identidad* entre producto y productividad. Esto constituye el tránsito hacia un verdadero monismo ontológico como el que planteaba Spinoza, el planteamiento de un único orden de realidad. Me he sorprendido al encontrar que, en la época del romanticismo alemán, la misma noción de «autopoiesis» era utilizada en un sentido metafísico para caracterizar esta visión de la Naturaleza como *un todo que se produce a sí mismo*. Y en efecto, coincide con el paso de una visión de “lo existente” como una *máquina* a verlo como un *organismo*. En términos teológicos, esto correspondería a un movimiento hacia una

⁸ Traducido al inglés en Wilke (2008: 7)

postura *panteísta*: Dios como causa *inmanente*. En este contexto observamos el “resurgimiento” de la Pachamama como un *arquetipo conceptual* —en términos de Max Black⁹—, que luego de siglos de persistir en la clandestinidad como parte del culto sincrético de un pueblo conquistado y evangelizado por la fuerza, resurge actualmente no sólo como un acto de descolonización espiritual sino como una imagen que plantea una poderosa crítica a la modernidad occidental, funcionando como elemento central en la articulación de un discurso político y un programa de acción que está alcanzando niveles impresionantes de aceptación a nivel internacional. ¿Estaremos a tiempo de cambiar el rumbo hacia una nueva forma de pensar y de vivir en la que sanen nuestras relaciones con la Naturaleza y entre nosotros mismos? El siglo XXI guarda la respuesta.

REFERENCIAS.

- BERGER, Peter. y LUCKMANN, Thomas (1966) *La Construcción Social de la Realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- BOEGE, Eckart (2008) *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*. México: INAH.

⁹ Black (1962), citado por Turner en (2002:37)

- CASTRO HERRERA, Guillermo (1994) *Los trabajos de Ajuste y Combate. Naturaleza y Sociedad en la Historia de América latina*. Cuba, Casa de las Américas.
- DESCOLA, Philippe (2002) *Antropología de la Naturaleza*. Lima: Instituto Francés de Estudios Andinos y Lluvia Editores.
- GARCÍA CANCLINI, Néstor (2006) *Diferentes, Desiguales y Desconectados. Mapas de la Interculturalidad*. Barcelona: Gedisa.
- GEERTZ, Clifford (1987): "La Religión como Sistema Cultural", en *La Interpretación de las Culturas*. México: Gedisa.
- GUDYNAS, E. (2009) La Ecología política del giro biocéntrico en la nueva Constitución de Ecuador. *Revista de Estudios Sociales*, 32: 34-47. Bogotá.
- VAN KESSEL, Juan (1992): *Pachamama, La Virgina. La que creó el mundo y la que fundó el pueblo*. Perú: CIDSA
- LEAKEY, Richard y LEWIN, Roger (1997) *La sexta extinción. El futuro de la Vida y la Humanidad*. Barcelona: Tusquets.
- LEFF, Enrique (1986) *Ecología y Capital. Hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. México: UNAM
- LEOPOLD, A. (1966) *A sand county almanac*. Nueva York: Ballantine.
- LOVELOCK, James (2006): *The Revenge of GAIA. Earth's climate crisis and the faith of humanity*. New York: Basic Books.
- MATURANA, Humberto y VARELA, Francisco J. (1984) *El Árbol del Conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Santiago de Chile: Lumen, Editorial Universitaria.
- MARSHALL, T. H. (1950) *Citizenship and Social Class and Other Essays*. Cambridge: Cambridge University Press.
- NAESS, A. (1989) *Ecology, Community and Lifestyle*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SCHAEFFER, Jean Marie (2009) *El fin de la excepción humana*. Buenos Aires: FCE.
- TOLEDO, Víctor Manuel (2003): *Ecología, espiritualidad y conocimiento, de la sociedad de riesgo a la sociedad sustentable*. México: Universidad Iberoamericana, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- TURNER, Victor (2002): "Dramas Sociales y Metáforas Rituales", en *Antropología del Ritual*, México: INAH-CONACULTA.
- VARELA, Francisco J., THOMPSON, Evan, ROSCH, Eleanor (1991) *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*. Massachusetts: MIT.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo (1998) "Cosmological Deixis and Amerindian Perspectivism" *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, 4 (3): 469-488.

WILKE, Sabine (2008) "From 'natura naturata' to 'natura naturans': 'Naturphilosophie' and the Concept of a Performing Nature." *Interculture* 4: 1-23.

**EL PRIMATE HUMANO
COMO INTEGRANTE DE LA NATURALEZA**

Alberto Conde-Flores
Universidad Autónoma de Tlaxcala
Centro de Investigaciones
Interdisciplinarias
Sobre Desarrollo Regional (CIISDER-UAT)
Cuerpo Académico:
Región y Sistemas
Socioambientales Complejos
homoconde@gmail.com

RESUMEN

Los *humanos* a lo largo de su existencia han considerado que son seres excepcionales, por sobre la *naturaleza*. Sin embargo, a la luz de la primatología éstos toman otro matiz; denominados por esta disciplina como *primate humano*, se resalta el hecho de que sólo son un organismo más en la *naturaleza*. Igualmente se enfatiza que para poder ser una forma de vida es necesario que estén dentro del juego de tres elementos: *materia*, *información* y *energía*. Bajo este punto de vista, en breve se intenta dar una respuesta a qué son los *humanos*.

Palabras clave: Humanos, Primate Humano, Materia, Información, Energía, Caos, Naturaleza.

INTRODUCCIÓN

La presente es una reflexión, que a su vez es producto y pertenece a una cavilación

más amplia. Dicha meditación surge en el momento de construcción del objeto de estudio, precisamente cuando las ideas imperantes se agitan y brotan innumerables inquietudes. Ya que el objeto en cuestión es la relación humanos-naturaleza, uno de estos desasosiegos se dio al plantear el elemento los *humanos*. Así, al acercarse a la relación mencionada llama la atención cómo hacer el intento de aproximación y desde dónde. Como lo marca la construcción del conocimiento científico la lectura de algunos textos se hizo necesaria, la revisión fue a través de las ciencias sociales y de algunas disciplinas denominadas ambientales. El resultado, hasta el momento, es que una parte de la relación -los *humanos*- tiene la culpa de lo que le sucede a la otra -la *naturaleza*-, en muchos trabajos esta es la conclusión. Este desenlace, ante situaciones diversas, parece ser no adecuado desde un punto de vista científico.

Frente a esto, desde la mente de un primatólogo, se hace obligado entender antes que nada qué son los *humanos*, previo a continuar con el abordaje de la

relación humanos-naturaleza; y mucho antes de dictar conclusiones sobre dicha relación. De manera tal que esta ponencia sólo se limita a esbozar y presentar un intento por responder qué son los *humanos*.

LA NATURALEZA

Hace mucho tiempo, unos 15,000 m.a. (El País, 2004), existía el equilibrio, la nada. De pronto sin saber cómo, dónde, cuándo y por qué aparecieron tres elementos: *materia*, *información* y *energía*. Repentinamente, éstos empezaron a operar, naciendo el *caos* -explosión conocida como el big bang- (El País, 2004). El *caos*, con el paso del tiempo, se extendió; y las dinámicas implantadas por esos elementos generaron lo que ahora se conoce como el universo, como la *naturaleza*. Con la inmensidad de sistemas solares, estrellas, cometas y demás cuerpos celestes.

Al interior de uno de estos cuerpos, llamado Tierra -formado hace unos 5,000 m.a., junto con el Sistema Solar- (El País, 2004), los elementos mencionados - *materia*, *información* y *energía*- seguían con sus propias dinámicas y procesos. La superficie de este cuerpo tomó cierta forma y reunió determinadas condiciones. Aparecieron piedras, volcanes, montañas, etc.; fluía roca líquida e incandescente por doquier (Prager et al, 2001). Como el *caos*, producto de estos elementos seguía, las

características de la Tierra estaban en un cambio continuo. Así, la formación de algunos gases propició que apareciera una cosa, la vida. La vida, producto del *caos* generado por la interacción de la *materia*, *información* y *energía*, ocurre hace unos 3,000 m.a. -las primeras células eucariotas- (El País, 2004). El tiempo, parte importante para que la triada de elementos mencionada siga procurando *caos*, gestiona la aparición de más formas de vida, la evolución se hace presente.

Se hace necesario preguntar: ¿qué es lo que necesita la vida para ser vida?. A la luz de los tres elementos citados la respuesta parecería obvia, la vida para ser vida requiere del flujo de la *materia*, *información* y *energía*. En otras palabras; ¿qué es indispensable para que una forma de vida tenga vida?, una forma de vida necesita consumir *materia*, por medio de *información*, para obtener *energía*. Y ¿dónde se consigue eso?, en la *naturaleza* misma, en el *caos* mismo. Toda forma de vida, todo organismo para vivir usa *materia*, *información* y *energía* que obtiene de su entorno natural. La actividad *caótica* de la *materia*, la *información* y la *energía* dan vida a la vida. ¿Qué es la vida?, la vida es *caos*, la vida necesita ser *caótica* para ser vida.

Importante señalar que esto no ha terminado, el *caos* sigue; el universo se sigue expandiendo, la vida sigue su curso, algunas formas de vida se extinguirán,

otras nacerán, la evolución seguirá su andar. La Tierra cambiará, las condiciones serán otras, la vida probablemente desaparecerá. Pero, lo importante, es que la *naturaleza* continuará -posiblemente sin vida-; la *materia*, la *información* y la *energía* seguirán con el *caos*. Tal vez hasta que nuevamente exista el equilibrio, la nada.

De momento se sabe que la *naturaleza* es un cúmulo de materia inorgánica y orgánica, en la cual de las primeras formas de vida a las actuales ha pasado algo de tiempo. Sin embargo el principio para que esto sea posible es el mismo, un juego de *materia*, *información* y *energía*: el *caos*. Todo esto es lo que se conoce como la *naturaleza*.

EL PRIMATE HUMANO

Dentro de la materia orgánica, al interior de la *naturaleza*, una forma de vida que ha merecido la atención son los *humanos*. No se sabe por qué, lo cierto es que los *humanos* han inventado su conocimiento de sí mismos, y sobre el resto de la *naturaleza*, de manera peculiar. En un orden presumiblemente filosófico, este organismo -Los *humanos*- en la construcción de conocimiento ha buscado respuestas a quién es. Dicha situación lo ha llevado a clasificar todo lo que tiene en su entorno, él incluido.

Así, existe una tipificación para las formas de vida. Éstas se dividen en tres dominios:

Bacteria, *Archaea* y *Eukaria*, a su vez *Eukaria* contempla cuatro reinos: *Animalia*, *Plantae*, *Fungi* y *Protista* (Woese, 1990). Los *humanos* encontraron su lugar en el dominio *Eukaria*, reino *Animalia* -animal-, orden *Primate*. Sin embargo esta ubicación fue hecha de manera privilegiada.

Primatis, los creados en primer lugar, y entre ellos especialmente el Hombre (con mayúscula) fue la raíz latina usada por Lineo para fundar el orden *Primates* (...) Este orden nace entonces con un carácter privilegiado, pues se refiere a los seres más parecidos anatómicamente a Dios, quien creara al hombre en primer lugar, y a su semejanza (Martínez y Veà, 2002: XI).

Linneo creó el concepto de primates, que proviene del latín *primates*, los primeros (entiéndase los primeros en ser creados, con lo cual se debe concluir que Dios creó a los monos después de los humanos pero antes de cualesquiera otras criaturas y que lo hizo por "órdenes" taxonómicos, no totalmente *ad libitum*: Dios se autoimpuso normas). Los primates constituyen científicamente *nuestro* orden, nuestro subgrupo biológico (Martínez, 2007: 75).

Para saber qué es un primate, y enfatizando la intención sobre la ubicación de los *humanos*, esta ponencia hace referencia a Conroy quien utiliza la definición de Mivart para los primates.

... primate es un animal ungulado (que tiene garras o uñas), clavicular (que tiene clavículas o huesos a la altura del cuello); es un mamífero placentario, con órbitas oculares rodeadas de hueso, que tiene tres tipos de dientes (incisivos, caninos y molares) por lo menos una vez en su vida; cuyo cerebro contiene siempre un lóbulo posterior y una fisura (es decir, un hundimiento en la superficie del lóbulo posterior); cuyos dígitos más internos, en por lo menos uno de los pares de extremidades, son oponibles; cuyo pulgar del pie tiene una uña plana o ninguna; un cacum o intestino ciego; un pene pendular; testículos escrotales y siempre dos mamas pectorales... (Martínez, 2007: 77).

Lo planteado por Mivart es que los primates tienen una serie de particularidades físicas, evidentemente las cuales también son propias de los *humanos* por pertenecer al orden *Primate*. Dicha perspectiva se ha visto beneficiada al plantearse no sólo las similitudes físicas, al día de hoy se reconocen pautas conductuales, de orden biológico, estrechamente ligadas entre los primates. Los *humanos*, adicionalmente, recurrieron a lo que consideran una de sus características: la sapiencia; y a una categoría única para autodenominarse -el género *Homo*-. La resultante: el *Homo sapiens sapiens*. Así la mayoría de autores concuerdan en la siguiente clasificación general:

TAXONOMÍA	DEL	<i>HOMO SAPIENS SAPIENS</i>
CLASIFICACIÓN	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Reino	<i>Animalia</i>	Animales: Sistemas multicelulares que se nutren por ingestión
Clase	<i>Mamalia</i>	Mamíferos: Poseen pelos en la piel
Orden	<i>Primates</i>	Primates. Cerebro desarrollado. La vista es primordial; el olfato y el oído secundarios
Familia	<i>Hominidae</i>	Grandes simios y Humanos (Orangután, Gorila, Chimpancé y Humanos)

Género	<i>Homo</i>	Humanos
Especie	<i>Homo sapiens</i>	Primeros humanos
Subespecie	<i>Homo sapiens sapiens</i>	Humanos actuales

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo; a pesar de que los *humanos* se reconocen como animales-primates, éstos también han considerado que su condición es distinta al resto de primates, la razón dicen es la sapiencia.

Esta situación, ligada a su nombramiento privilegiado, probablemente se acrecentó en el siglo de las luces; lo que algunos autores denominan excepcionalismo humano, de manera tal que actualmente los *humanos* se consideran como entes ajenos al reino *Animalia* y al orden *Primate*, es más fuera de la *naturaleza* (Williams, 2007). Basta con que los oyentes y lectores piensen y digan cuál es la percepción de sí mismos -*humanos* todos-; seguramente se pensará y dirá que los *humanos* son los únicos evolucionados, los únicos sensibles, los únicos civilizados, los únicos que se comunican, los únicos que tienen lenguaje, los únicos que manipulan su entorno, los únicos que tienen cultura, los que han dominado a la *naturaleza*.

Esta posición es imperante en el ámbito de las ciencias sociales -sobra con revisar la diversidad de trabajos sociológicos, antropológicos, etc. (p.e. Harris, 1996,

1999; Kluckhohn, 1999; Kottak, 1994)-. Lo que se denomina antropocentrismo, el mundo, la *naturaleza*, todo gira en torno a y es a partir de los *humanos*.

Ante esto; desde la primatología -disciplina zoológica que se define por su objeto de estudio: los primates (Estrada, 2003; Estrada et al, 1993), los primates sencillamente son simios y monos, se incluye a los *humanos*, se invita a la reflexión sobre si realmente los *humanos* están más allá del resto de primates y de la *naturaleza*. De inicio; se propone que de aquí en adelante el *Homo sapiens sapiens* simplemente sea concebido y denominado *primate humano*. Dicha expresión es utilizada en el argot primatológico (p.e. Estrada, 2003; Estrada et al, 1993; Lagarde, 2007; Morris, 1983; Ponce de León, 2007; Sabater, 1985, 1992, 2002; Veà, 1997) para reconocer, y tener presente lo animal de los *humanos*. Conjuntamente; recordar que el *primate humano* es sólo un organismo más en la Tierra, una forma de vida más que se rige bajo las reglas del juego de la *materia*, la *información* y la *energía*. Un componente más de la *naturaleza*, un elemento más del *caos*.

En esta lógica de pensamiento; el *primate humano* desde hace aproximadamente 200,000 años -los primeros homínidos unos 7 m.a. y los primates hace unos 70 m.a.- que está presente (Arsuaga y Martínez, 2002), vive gracias a la

obtención de *materia*, la utilización de *información*, y el uso y la adquisición de *energía*, como toda forma de vida. Para complementar la idea Lorenz dice que:

vivir consiste fundamentalmente en intercambiar energía y materiales con el entorno. Ahora bien, ese intercambio va a depender decisivamente de las informaciones que cada ser vivo posea de ese mismo entorno (Arranz, 1994:45).

En este sentido Lorenz asevera,

el hombre debe ser considerado ante todo como *un hijo de la tierra*... La especie humana, como cualquier otra forma de vida, no debe su existencia a ningún tipo de plan o previsión. Lo mismo que las demás especies, apareció de manera absolutamente imprevisible y como consecuencia de la evolución creadora, en una especie de juego en el que todo interacciona con todo y en el que lo único seguro parecen ser las reglas. La especie humana no es otra cosa que un efímero eslabón... en la cadena sin fisuras que, desde las formas más primitivas de vida, conduce hasta los mamíferos antropomorfos. Por lo tanto, no parece descabellado pensar que su evolución aún no está concluida y que la especie humana que nosotros conocemos no es más que un peldaño evolutivo provisorio... hacia otras formas distintas de humanidad. Consiguientemente, el hombre no debería sentirse ofendido, si se afirma que tanto él como sus problemas son completamente indiferentes para el mundo (Arranz, 1994:47).

Así, se tiene que el *primate humano* no es un ser excepcional. Con este punto de vista se aprecia que en homínidos como *Orrorin*, *Ardipithecus*, *Australopithecus*, hasta los *Homo -hábilis*, *erectus* y *sapiens*- ese intercambio de *materia*, *información* y *energía* siempre ha estado presente. Se puede decir que: desde formas rudimentarias para conseguir alimento y reguardo a los grandes supermercados y rascacielos que se conocen actualmente, la dinámica del *caos* para generar vida es la regla imperante.

Sin más pretensiones para los *humanos*, tal cosa es el *primate humano* en la *naturaleza*. Sólo una forma de vida más, que cuando sea incapaz de interactuar con la *materia*, la *información* y la *energía* dejará de formar parte del juego del *caos*.

A FUTURO

De manera muy breve; se propone para los *humanos*, fundamentalmente para los *hacedores de ciencia*, que empiecen a asumirse como *primates humanos*, olvidándose de la supremacía del *Homo sapiens sapiens* -no antropocentrismo, no excepcionalismo-. Y desde esta nueva conceptualización de sí mismos, como especie, como organismo, como forma de vida, se tome en consideración que la *naturaleza*, donde se incluye la vida, es únicamente el flujo de *materia*, *información* y *energía*. Tal vez el desarrollo del conocimiento de los *humanos* tome otro rumbo.

Se cierra con una cita de Morris:

Hay ciento noventa y tres especies vivientes de simios y monos. Ciento noventa y dos de ellas están cubiertas de pelo. La excepción la constituye un mono desnudo que se ha puesto a sí mismo el nombre de *Homo sapiens*. Esta rara y floreciente especie (...) Es un mono muy parlanchín, sumamente curioso y multitudinario, y ya es hora de que estudiemos su comportamiento básico (Morris, 1983:7).

BIBLIOGRAFÍA

Arsuaga, Juan Luis y Martínez, Ignacio (2002). *La especie elegida. La larga*

marcha de la evolución humana. Madrid: Booket.

Arranz Rodrigo, Marceliano (1994). La antropología de Konrad Lorenz. En *Nuevas Antropologías del Siglo XX*. Lucas Hernández, Juan de Sahagún, Coord. Salamanca: Ediciones Sigueme.

El País (2004). *Historia Universal*. Vol. 1 *Los Orígenes*. Salvat.

Estrada, Alejandro (2003) (1989). *Comportamiento Animal. El caso de los primates*. México: Fondo de Cultura Económica.

Estrada, Alejandro; Rodríguez-Luna, Ernesto; Coates-Estrada, Rosamond y López-Wilchis, Ricardo (1993). II Simposio de Primatología (Sinopsis del Evento). En *Estudios Primatológicos en México Vol. I. A*. Estrada, E. Rodríguez-Luna, R. López-Wilchis y R. Coates-Estrada, Eds. México: Universidad Veracruzana.

Harris, Marvin (1996) (1990). *Antropología Cultural*. Traducción de Vicente Bordoy y Francisco Revuelta. Madrid: Alianza Editorial.

Harris, Marvin (1999) (1979). *El Desarrollo de la Teoría Antropológica. Una Historia de las Teorías de la Cultura*. Traducción de Ramón Valdés del Toro. México: Siglo XXI Editores.

Kluckhohn, Clyde (1999) (1949). *Antropología*. Traducción de Teodoro

- Ortiz. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kottak, Conrad Phillip (1994). *Antropología. Una Exploración de la Diversidad Humana. Con temas de la cultura hispana*. Traducción de José C. Lisón Arcal. Madrid: McGraw Hill.
- Lagarde, Margarita (2007). La Parentalidad como un Eje en el Estudio de la Evolución Humana. En *Encuentro: Humanos-Naturaleza-Primates*. Diana A. Platas Neri y Carlos Serrano Sánchez, Eds. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Asociación Mexicana de Primatología A.C.
- Martínez Contreras, Jorge (2007). Primates, Primatólogos y Primatología. En *Encuentro: Humanos-Naturaleza-Primates*. Diana A. Platas Neri y Carlos Serrano Sánchez, Eds. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas y Asociación Mexicana de Primatología A.C.
- Martínez Contreras, Jorge y Veà, Joaquín J., Eds. (2002). *Primates: Evolución, Cultura y Diversidad. Homenaje a Jordi Sabater Pí*. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano.
- Morris, Desmond (1983). *El Mono Desnudo. Un Estudio del Animal Humano*. Traducción de J. Ferrer Aleu. Barcelona: Plaza y Janes, S.A.
- Ponce de León C., Aura L. (2007). Washburn y Leakey: La Primatología como Fuente para la Paleoantropología. En *Encuentro: Humanos-Naturaleza-Primates*. Diana A. Platas Neri y Carlos Serrano Sánchez, Eds. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Asociación Mexicana de Primatología A.C.
- Prager, Ellen J.; Williams, Stanley; Hutton, Kate; Synolakis, Costas (2001). *La furia de nuestra madre Tierra. Ciencia y naturaleza de los terremotos, volcanes y tsunamis*. McGraw-Hill.
- Sabater Pí, J. (1992) (1978). *El chimpancé y los orígenes de la cultura*. Barcelona: Anthropos.
- Sabater Pí, Jordi (1985). *Etología de la Vivienda Humana. De los nidos de gorilas y chimpancés a la vivienda humana*. Barcelona: Editorial Labor.
- Sabater Pí, Jordi (2002). Protoculturas materiales e industrias elementales de los chimpancés en la naturaleza. En *Primates: Evolución, Cultura y Diversidad. Homenaje a Jordi Sabater Pí*. Jorge Martínez Contreras y Joaquim J. Veà, Eds. México: Centro de Estudios Filosóficos,

Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano.

Veà, J. J. (1997). Modelos primatológicos en la evolución conductual humana: La caza en los chimpancés. En *Etología: Bases biológicas de la conducta animal y humana*. F. Peláez, y J.J. Veà, Eds. Madrid: Pirámide.

Williams, Jerry (2007). Thinking as Natural: Another Look at Human

Exemptionalism. *Human Ecology Review*. 14(2):130-139.

Woese, Carl R; Kandler, Otto y Wheelis, Mark L. (1990). Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria and Eucarya. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 87: 4576-4579.

**CIENCIA POSNORMAL Y COMUNIDAD
EXTENDIDA: ESTRATEGIA PARA MEDIAR
ENTRE CIENCIA-SOCIEDAD-NATURALEZA¹**

Mara Rosas-Baños² y Evelinda Santiago-
Jiménez³

Resumen

La valoración ética, tradicional, de los artefactos tecnocientíficos no toma en cuenta las externalidades que ellos provocan en Sociedad y Naturaleza, contrariamente resalta su 'neutralidad valorativa' Esta corriente establece que "(la tecnociencia) está libre de valores morales y por tanto en sí misma no plantea problemas éticos (Olive, 2000:57)" ya que quién la utiliza es quien establece los fines para los que será manejada. Esta postura es éticamente cuestionada a través de una concepción que se opone a la versión de

la neutralidad valorativa y sugiere, en contrapartida, un análisis de los sistemas técnicos, donde la tecnociencia es parte de ese sistema por lo tanto no se puede considerar indiferente al bien o al mal que pueda incurrir en los ecosistemas y la sociedad.

La complejidad socioambiental urge la construcción de nuevas formas de generación del conocimiento, basadas en un diálogo entre expertos y sociedad que tengan como premisa asegurar la calidad de los productos a través de una valoración compartida (Funtowicz y Ravetz, 2000) en la que actores sociales participen activamente no sólo en el diseño, ejecución y aseguramiento, sino también en la toma de decisiones y en los diálogos políticos sobre su uso o disposición. En este documento hace una propuesta para reencaminar la generación de conocimiento a la sociedad y al ambiente. Proponemos que la evaluación por parte de pares, es decir, la ciencia para la ciencia, sea sustituida por una comunidad de pares extendida donde la ciencia avance considerando las necesidades de diferentes grupos sociales y las condiciones ecológicas.

Palabras clave: ciencia, ciencia posnormal, complejidad, conflicto de intereses, investigación participativa

¹ Documento preparado para el Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Reflexiones desde los Sistemas Complejos Perspectivas Trans, Multi, Inter, Meta... In-disciplinarias de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

² Profesora-Investigadora del Centro de Investigación Interdisciplinaria de Desarrollo Regional Integral, IPN, Oaxaca, México, mrb_ec@yahoo.com.mx

³ Profesora-Investigadora del Instituto Tecnológico de Puebla, México, evelindasantiago@yahoo.com.mx

Introducción

El concepto de sustentabilidad ha generado desde principios de los noventa, una serie de cuestionamientos a la ciencia. En primer lugar, ha hecho evidente los efectos colaterales de la innovación disciplinaria. En segundo lugar, ha evidenciado el timón que guía la innovación y desarrollo tecnológico, el interés económico (Aguilera, 1996). La ciencia por encargo, se está apropiando de todos los espacios de generación de conocimiento, en una sociedad asimétrica, en la que los intereses de clase se encuentran en permanente conflicto (Burkett, 2008). La crisis civilizatoria se ha develado como efecto de la problemática ambiental, la economía globalizada y la racionalidad de la modernidad (Leff, 2004). El cambio climático muestra el lado oscuro del desarrollo tecnológico productivista; la dinámica de competencia en el mercado, el crecimiento económico, la innovación para la reducción de costos, han sido timón del paradigma neoliberal, pero también han sido los ocasionadores de la crisis ambiental en la que el mundo se encuentra inmerso. El progreso que se construye con el paradigma científico dominante, el positivismo, tan criticado desde hace ya más de cien años (López, 1968). Tan sólo en México desde la dictadura de Porfirio Díaz, la clase intelectual de México ya cuestionaba la imitación de un modelo científico como

mecanismo de resolución de todos los problemas del país (Cruz, 2008). No obstante, el debate a cobrado fuerza en recientes décadas y prácticamente se divide entre quienes conciben 1) que la ciencia debe seguir avanzado como lo ha hecho hasta hoy y que únicamente debe de cambiar en las áreas relacionadas a la cuestión ambiental (Field y Field, 2003; Solow, 1974) y 2) quienes piensan que es necesario construir un nuevo paradigma tecno-científico basado en un concepto holista (Martínez-Alier, 2004; Barkin, 2008; Leff, 2004; Foladori, 2009; Barkin, Fuentes y Rosas, 2009). Este debate desafortunadamente no ha permeado de forma significativa en la investigación disciplinaria ni interdisciplinaria.

La construcción de una nueva propuesta epistemológica y metodológica que guie la innovación y el desarrollo se encuentra en proceso (Leshner, 2002), pero sin respaldo de la mayor parte de la comunidad científica que lucha por conservar el tipo de desarrollo que caracteriza a nuestra civilización, el sistema de producción capitalista en su etapa neoliberal. La forma de evaluar la pertinencia de la innovación científica se encuentra secuestrada por el pensamiento único, se encuentra demasiado cerrada al cambio. En la medida en que se reproducen las formas y métodos disciplinarios que no contemplan la pertinencia de la investigación en el plano

social y medio ambiental se reproducen los problemas de pobreza, marginación, degradación, despojo, etc. Los científicos no se cuestionan aspectos básicos como: ¿quién o quiénes serán beneficiados de los resultados de la innovación? ¿Habrá gente que resulte perjudicada? ¿Qué efecto tendrá mi investigación en el medio ambiente? ¿Si la información que se omite en el proceso metodológico genera incertidumbres que son necesarias de considerar? ¿Sí hay riesgos? ¿Sí la eficiencia con la que se mide el desarrollo tecnológico puede ser entendida en un plano multidimensional?

En la búsqueda de nuevas formas de conocer, saber e innovar, la ciencia posnormal toma vigor, a medida de que los riesgos generados por tecnociencia son cada vez más evidentes; existe una clara relación entre la tecnociencia con la problemática ambiental y social que se hace visible principalmente con enfermedades generadas por químicos. Surgen así nuevas metodologías que proponen una interacción directa entre la gente que se encuentra inmersa en problemáticas sociales ambiental y económicas; esta se caracterizan por incluir la participación de la gente en la búsqueda de respuestas, la community-based participatory research (CBPR), es una que ha tomado fuerza en recientes años al tratar de construir un dialogo entre los involucrados en un conflicto, sin

embargo, no tiene un alcance significativo, la intensión de esta no es reorientar la investigación científica en general, sino crear una estrategia para cierto tipo de problemas que pudieran considerarse complejos y específicamente retoma problemas que se caracterizan por la falta de éxito de la ciencia normal.

La CBPR se puede entender como una estrategia de control para disminuir impactos sociales y ecológicos, pero no cuestiona la misma necesidad de su creación, el conflicto de intereses entre las clases que detentan el poder económico y científico. Así que la reflexión crítica sobre la neutralidad valorativa de la innovación científica debe ser la parte fundamental que fomente no sólo la formación de alianzas interdisciplinarias, sino multiculturales donde se puedan llevar a cabo diálogos que construyan estrategias que aseguren la calidad de la innovación tecnológica, a través de una valoración compartida. En la práctica esto es factible si todo avance tecnológico da respuesta al aspecto social que lo involucra, este documento sostiene que la interacción ciencia-sociedad-naturaleza se puede construir desde la ciencia básica.

La Ciencia Posnormal (CP) propone una redefinición de lo que la sociedad entiende por desarrollo y de las relaciones que se establecen entre sociedad y naturaleza (Gallopín, 2000) Específicamente en términos de la

reorientación científica para construir la sustentabilidad propone la integración de comunidades de pares extendidas, las cuales están integradas por diferentes grupos sociales que se encuentran relacionados con los fenómenos o problemas de investigación. La comunidad extendida de pares, en el sentido que da la CP incluye tanto a miembros de la comunidad científica como a miembros de la sociedad civil que pudieran ser los perjudicados o beneficiados con las innovaciones propuestas. Esta forma de integración de comunidades extendidas desde el punto de vista de la ciencia normal se encuentra cerrada, de hecho lo radical de la propuesta posnormal es precisamente la inclusión de la gente en el proceso de generación del conocimiento. En este documento se presenta una propuesta concreta para redefinir el rumbo de la investigación científica basada en la propuesta metodológica de la CP, específicamente en la propuesta de la identificación y construcción de las comunidades extendidas de pares. Se presentan los resultados de la transformación social que obligaría la construcción de una nueva relación entre los diferentes grupos de la sociedad y la comunidad científica que derivarían en una sociedad más equitativa, incluyente, justa y sustentable. Esta forma de evaluar el desarrollo tecno-científico reorientaría la

generación de conocimiento creando también una sociedad interactuante.

Comunidad de pares extendida en la ciencia posnormal

La complejidad de los problemas ambientales y sociales no puede ser resuelta, ni comprendida a través del mercado o de la ciencia tradicional ya que también implican la diversidad de saberes y actores sociales ubicados en un espacio territorial. Los análisis de esos problemas complejos tienen la urgencia de la intervención de visiones, intereses y valores que la ciencia y la construcción de los sistemas técnicos no toman en cuenta cuando elaboran su juicio neutral (Falconí y Burbano, 2004). La CP orientada al establecimiento de estrategias de conocimiento, plurales y abiertas a la hibridación de la ciencia y la tecnología moderna con los saberes populares y locales; establecida como una política intercultural que lleve al diálogo de saberes. La metodología ofrecida por la CP tiene tres elementos fundamentales: interdisciplinariedad, pluralismo metodológico y apertura histórica, elementos que también están presentes en la economía ecológica (Burkett, 2008). La interdisciplina porque reconoce la incertidumbre y la complejidad de los fenómenos ecológicos; la pluralidad metodológica abre el camino al diálogo entre grupos (científicos, técnicos y

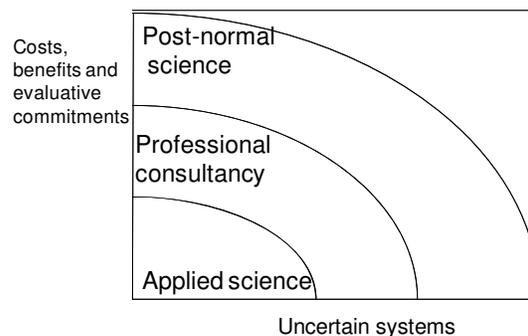
sociales) que reconoce como válida debido a la impredecibilidad y el control incompleto de los sistemas complejos naturales en su interacción con el hombre; y la necesidad de ubicación espacio-temporal de procesos, lo cual, implica la dimensión histórica (Rosas, 2009)

La innovación tiene en general implicaciones multidimensionales que pueden implicar riesgos en la calidad de vida de una sociedad, el punto de partida es el reconocimiento que la incertidumbre es inherente a los sistemas complejos. La base del conocimiento se caracteriza por las incertidumbres, la multicausalidad y el entendimiento imperfecto. De ese modo, el incremento de la cantidad de artículos publicados sobre un tema no implica necesariamente, una reducción de la incertidumbre. La CP es útil para enfrentar situaciones que implican una realidad ambigua, criterios confusos de calidad, hechos inciertos, valores en disputa, alto riesgo y decisiones urgentes. Centra su propuesta en dos aspectos: la calidad de la información analizada a partir de diferentes tipos de incertidumbres en el conocimiento; y las estrategias de resolución de problemas, en términos de las incertidumbres tanto cognoscitivas como éticas. Aspectos como incertidumbre, urgencia y conflicto de valores son característicos de la CP que intenta hacer del conocimiento un bien para la gente y *apoyar el conocimiento*

generado bajo normas menos rígidas (Funtowicz y Ravetz, 2000:42)

Las estrategias de resolución de fenómenos complejos se ilustran en el diagrama (1) cuyos ejes ubican el riesgo en las decisiones –lo que se pone en juego en los sistemas son opuestos a lo que tradicionalmente se pensaba que caracterizaban a la ciencia, a saber, su certeza y neutralidad valorativa. Este diagrama muestra la interacción de los aspectos epistémicos (conocimiento) y axiológicos (valores) de los problemas científicos y ahí reside la novedad de su planteamiento. Es un esquema flexible de generación de interacción entre diferentes tipos de conocimiento.

Figure 1: Troubleshooting: Theory and Practice



Source: Prepared from Funtowicz and Ravetz (2000:36)

Este diagrama mide la relación entre costos, beneficios y compromisos valorativos que dependen del grado de incertidumbre de los sistemas, las distintas combinaciones entre ambas variables se relacionan con el tipo de conocimiento requerido para solucionar un problema.

Para la CP a medida que se incrementan los conflictos de intereses también aumenta la incertidumbre que se traduce en un riesgo para alguien, es claro que la generación de conocimiento por encargo sólo se preocupa de cumplir o satisfacer las necesidades de quién financia y no se presta atención al impacto social o ecológico que pudiera derivar del resultado, incluso la investigación puede tener un impacto social claro pero puede ser que el medio ambiente no esté incluido, creando situaciones de beneficio-riesgo. Un ejemplo claro de esto, es la nanotecnología, que es vista como la esperanza salvadora del hambre en el mundo (Záyago y Foladori, 2009), pero es financiada fundamentalmente por un grupo privado, aquí pareciera conjuntarse el interés científico con el interés privado y social, sin embargo, como muchas otras investigaciones de este tipo, si utilizamos un simple análisis de mercado, podemos demostrar que en la medida en que un pequeño grupo de empresas puedan tener el control del mercado de la tecnología desarrollada, ellos controlan precios y cantidades, rompen con la idea de un mercado competitivo y crean condiciones de competencia desleal ocasionando que los beneficiados de la innovación sean exclusivamente los dueños de la tecnología.

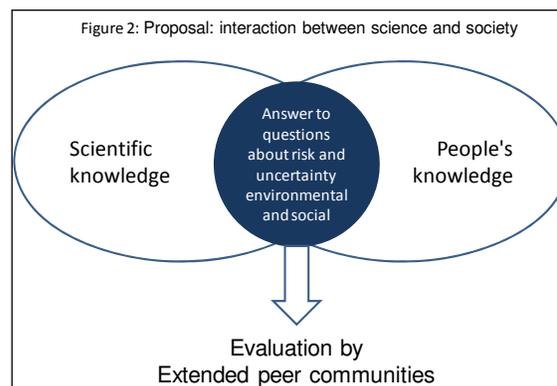
En la figura 1, se presenta el primer estadio, donde las incertidumbres de los

sistemas se sitúan en los aspectos técnicos a los que se puede hacer frente siguiendo los procedimientos estándar. Si ambos –riesgos e incertidumbres– son de nivel medio, entonces la aplicación de las técnicas rutinarias no es suficiente, se necesita combinarlo con otras habilidades y destrezas porque surgen aspectos más complejos –como la fiabilidad de las teorías que se utilizan– (Funtowicz y Ravetz, 2000). El tercer nivel, es el que conlleva riesgo e incertidumbre mayor, no sólo para los conocimientos técnicos sino porque existen conflictos de valores, en este caso los afectados pueden perseguir objetivos contradictorios entre sí. Debido al avance científico que presenta la humanidad y las condiciones sociales y ambientales en las que vivimos es posible asegurar que hoy toda la investigación tiene que tratarse en el nivel más alto de incertidumbre y conflicto, en el nivel de la CP.

La aplicación de la propuesta mostrada en la figura 1 para la reorientación tecnocientífica involucraría la identificación de riesgos e incertidumbres desde la redacción propia de los documentos para poder involucrar a los expertos, pero también a grupos sociales identificados que tengan algo que decir respecto a las innovaciones planteadas y sus posibles afectaciones sociales (Figura 2). Así tanto investigación disciplinaria como interdisciplinaria se tendría que revisar por estas comunidades de pares extendidas,

en la medida en que se identifiquen los efectos colaterales de cualquier tipo de investigación, también se pueden identificar claramente los grupos que pueden ser susceptibles de obtener ganancias y pérdidas de la innovación propuesta. En la actualidad la falta de sometimiento a escrutinio social de las innovaciones generalmente excluye a la mayor parte de la sociedad, pero tiene efectos más adversos en los grupos más vulnerables

La constitución de comunidades de pares extendidas para analizar la viabilidad de la investigación científica daría respuesta a una serie de cuestionamientos éticos que han surgido desde el reposicionamiento de las críticas a la ciencia positivista. Crearía condiciones que garantizarían la construcción de la ciencia para la sociedad y la naturaleza a través de la creación de espacios de intercambio entre sociedad y comunidad científica; obligaría la construcción de una conciencia social y ecológica de la sociedad (sumamente necesaria para construir la sustentabilidad); obligaría la reflexión y participación del rumbo del progreso; sentaría las bases para la transmisión del conocimiento científico a la sociedad, fomentado la existencia de una sociedad informada y participativa; crearía mecanismos de corresponsabilidad en las decisiones, fomentaría un marco de pluralidad en la toma de decisiones.



Elaboración propia

En este sentido, la investigación científica estaría obligada en mayor o menor medida el trabajo interdisciplinario, los científicos y tecnólogos tendrían como fin generar productos que manifiesten una relación más armónica entre la humanidad y la naturaleza, resultante de un método integrador de la diversidad de conocimientos disciplinarios en el que este claramente identificado el saber social para crear un sistema de evaluación capaz de cuestionar los artefactos autoritarios basados en el conocimiento científico centrado en la expansión económica y la superioridad militar. Esta propuesta obligaría una transformación no sólo del quehacer científico sino también del quehacer social, la posibilidad de participación social en el rumbo del progreso de la humanidad crearía condiciones que rebasarían la apatía en la que desafortunadamente se encuentra la sociedad civil, incluso generaría

condiciones para la constitución de una democracia real que se empezaría a plasmar en el espacio del pensamiento científico.

La producción científica apartada de la neutralidad valorativa se regiría por los siguientes principios:

a) Principio de Responsabilidad en el que intervendrían los pares extendidos monitoreando, cuidando y vigilando para minimizar los riesgos, con el fin de prevenir daños.

b) Principio de Precaución que implica transformar e incluso descartar tecnologías cuando exista la conjetura fundamentada en datos científicos socializados que impliquen un daño al medio ambiente o a la salud humana.

c) Principio de Protección y Defensa de la Autonomía para lo que se requiere que las tecnologías e innovaciones promuevan y favorezcan la autonomía en las personas, tanto de manera individual como colectiva, es decir, que éstas tengan la opción de objetar o rechazar determinadas innovaciones.

d) Principio de Justicia, sobre todo distributiva porque hasta el momento son pocas las personas que tienen acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, por el contrario, los riesgos sí afectan a todos y en algunos casos sólo a unos cuantos. Este principio lleva a la justicia ambiental que determina que ningún ser

humano debe vivir en riesgo o peligro por sistemas técnicos manipulados bajo intereses deshumanizados.

Los productos tecnocientíficos que incluyen, en su diseño, construcción y ejecución, los principios antes mencionados, tienen como base la participación activa de una red de actores aliados, trabajando en el análisis de todos los factores que implicaran un riesgo socioecológico. En general, la metodología basada en la CP contempla premisas diferentes al sistema capitalista porque se basan en la construcción de estrategias que sirvan para seguir sosteniendo la vida en el planeta. Estas premisas tienen que ver con las dimensiones ecológicas, sociales, económicas y políticas. En primera instancia se encuentra la dimensión ecológica que demanda la potencialización y preservación de los ecosistemas, sustentando que no pueden seguir subyugados a los tiempos de productividad industrial, las que alimentan las necesidades de consumo de las clases medias del mundo.

La dimensión social trata sobre la demanda de la aplicación de principios éticos basados con la equidad intergeneracional e intrageneracional (Barkin, Fuente y Rosas, 2008) y la justicia social. Su aplicación es importante desarrollarla en un marco multidisciplinario, con un acercamiento

plural y una perspectiva histórica que considere las herencias culturales, materiales y medioambientales (Barkin, Fuente y Rosas 2008:1); así como los saberes sometidos, etiquetados por la civilización hegemónica como una serie de saberes que los descalifican como saberes legítimos, definiéndolos como: ingenuos, jerárquicamente inferiores, por debajo del nivel del conocimiento o sin la cientificidad obligada (Foucault 2002 (1997)). Por otra parte, esta concepción alternativa es una estrategia integral e incluyente que asegura la calidad de los productos científicos y tecnológicos entregados a la sociedad, urbana o rural.

La dimensión económica promueve una redefinición de la actividad productiva nacional y global y de conceptos tales como productividad y competitividad, el fortalecimiento de economías locales para potenciar el progreso socioeconómico y sustentable tanto a nivel local como a nivel nacional. La dimensión política permitirá establecer la normatividad para establecer negociaciones con las diferentes estructuras socioculturales, haciendo posible que la sociedad pueda definir qué aspectos relevantes de los sistemas económicos, científico tecnológicos se apropiarán, reinventarán o desecharán. El aspecto político promueve la participación activa y directa de los actores locales a través de estructuras de gobierno que los incluya y ejecute el

mandato colectivo presente y futuro. Busca alternativas éticas a través de redes de acción social donde prevalezcan las relaciones horizontales, nutridas por consideraciones de reciprocidad, confianza y cooperación; así como alejadas de esquemas centralizados y verticales, que forman cotos de poder. No obstante, la manera particular de los habitantes para participar en la sustentabilidad depende principalmente de sus condiciones locales, que incluye características tangibles como los recursos naturales e instituciones locales, así como la madeja de relaciones y organismos que definen la producción y los procesos de organización para la toma de decisiones y del seguimiento del ejercicio de la autoridad, así como sus prácticas religiosas (Santiago 2009).

La propuesta más novedosa y reseñable que aporta el enfoque de la CP consiste en la comunidad de pares extendida que se entiende como la incorporación de la participación de la gente en la resolución de los problemas. Pero la CP va más allá de la incorporación de todos los interesados en un fenómeno, según Funtowicz y Ravetz la dinámica de la resolución de los problemas en la CP conlleva la inclusión de un conjunto cada vez más creciente de "participantes legítimos" en el proceso que sirve para asegurar la calidad de los inputs científicos, las personas directamente afectadas por

un problema ambiental por ejemplo, ellos tendrán una conciencia más profunda de sus síntomas y un interés más apremiante que aquéllos a los que no les concierne directamente.

La reorientación de la construcción del conocimiento a partir de la interacción entre científicos y sociedad civil (Figura 2) se construye en función de la aceptación e inclusión de conocimientos tácitos sobre fenómenos que tienen que ser considerados por los científicos, el respeto por el conocimiento de la gente y la interacción entre diferentes tipos de conocimiento sentaría las bases para construir el nuevo paradigma científico que sustentaría la construcción de un progreso socio-económico sustentablemente humano. Y el principio básico que es capaz de guiar esta propuesta lo podemos resumir en la inclusión de las preguntas planteadas al principio del documento acerca de riesgos e incertidumbres para el ambiente y la sociedad en todo tipo de artículo científico, ya sea disciplinario o interdisciplinario y la evaluación de los aportes de dichos documentos por parte de las comunidades extendidas de pares.

La construcción del nuevo paradigma científico-social

La propuesta concreta es:

1) Toda investigación científica tiene que tener un apartado que explique de forma clara y sencilla lo siguiente: los grupos beneficiados, perjudicados, riesgos, incertidumbres y posibles conflictos de interés.

2) Las universidades tendrán la obligación de crear un espacio que aglutine a los diferentes grupos sociales. Un espacio que garantice la discusión entre sociedad y ciencia. Un espacio para la construcción de un dialogo entre los diferentes actores, espacio en el que se pueda escuchar e informar con claridad a todo tipo de persona.

3) Las comunidades de pares extendidas se construirán con la participación de los grupos sociales involucrados e investigadores.

4) Las universidades tendrán obligación de difundir el conocimiento científico ocupando de base el plano social y ambiental.

5) Las comunidades de pares extendidas tendrán la capacidad de expresar sus acuerdos y desacuerdos con las repercusiones sociales y ambientales de la investigación científica. Así los dictámenes tendrán un carácter público adjunto a los artículos.

6) Los consejos de ciencia y tecnología también tendrán que construir los espacios de conocimiento interactuante. Cosa que actualmente se lleva a cabo pero sólo con un sector

selector de la sociedad, los grandes empresarios.

7) Los grupos sociales representaran a todos los sectores de la población, sin discriminar a ninguno.

Esta propuesta plantea un cambio radical en la forma de generación de conocimiento que no puede compararse con el alcance que tienen nuevas metodologías que tratan de involucrar la participación de la gente como es la CBPR.

Community-based participatory reserch

La investigación participativa basada en la comunidad es una propuesta útil para orientar diversas investigaciones que tienen como eje fundamentalmente conflictos ecológicos o sociales. En la investigación médica se ha utilizado para investigaciones sobre epidemiología, en estudios rurales, en casos de conflicto ambiental, etc., se basa en la propuesta metodológica investigación-acción basada en Paulo Freire, propone una transformación con base al empoderamiento, el conocimiento es la vía de cambio. Se trata de proveer de información para construir una conciencia crítica sobre las diferentes problemáticas, es un proceso de aprendizaje de la propia realidad que una vez que se comprende orilla a los individuos a generar acciones transformadoras (Arias, 2008).

El espacio para establecer ese proceso son los talleres, que se traducen en lugares de generación e intercambio de conocimientos. Y que se rigen con los siguientes principios:

“1. Investigación: las personas identifican sus necesidades, determinan sus prioridades y planean en forma sistemática el proceso de solución de los problemas.

2. Reflexión: al identificar la causa de los problemas se contribuye a desarrollar la conciencia crítica, y al identificar posibles soluciones la gente descubre su propio potencial para actuar, librándose de la pasividad y contribuyendo a su empoderamiento.

3. Acción: los grupos implementan soluciones a sus problemas utilizando sus propios recursos o en solidaridad con otros grupos o aliados” (Arias, 2008).

Este tipo de investigación se basa en la integración de diferentes grupos que orientan e informan a las comunidades, consultores a nivel técnico o expertos que dominan las diversas problemáticas que se quieren resolver. Para Bidwell (2009) la principal diferencia entre la investigación participativa basada en la comunidad (CBPR por sus siglas en inglés) es tanto, el alcance de la comunidad de pares que participa en la configuración del proyecto y el trascendencia y dirección de los fenómenos que aborda la investigación. Bidweel identifica una serie de aspectos que pueden distinguir la comunidad de pares extendida y la CBPR, entre los más importantes están: 1) no toda la investigación participativa involucra todas las partes interesadas, es decir, no involucra la comunidad de pares extendida

y 2) la toma de decisiones de las comunidades es limitada.

La CBPR es una propuesta que surge de la necesidad de solucionar problemas que la ciencia no ha podido resolver, tales como: impactos ambientales y en la salud ocasionados por innovaciones tecnológicas, procesos productivos o formas de interrelación entre la sociedad y naturaleza que tienen un origen en la desigual distribución del ingreso del sistema económico. Sin embargo, no implica una reorientación de la generación del conocimiento, que en esencia es la responsable de la mayor parte de esos conflictos. Es una propuesta de cambio en los métodos de investigación, que tiene como fin incluir una parte de la población que en los modelos de desarrollo resultan irrelevantes por sus características socioculturales, los excluidos y marginados principalmente. La CP a diferencia de la CBPR constituye una propuesta para la reorientación global del paradigma científico. La necesidad de consensar entre los involucrados tiene la cualidad de considerar precisamente a los marginados y excluidos de la toma de decisiones; la obligación de la comunidad científica de informar de forma clara para qué o a quién servirá la innovación o el conocimiento creado obligaría un dialogo entre los beneficiados y perjudicados de desarrollo tecno-científico.

El abismo que existe entre el mundo científico y el de la sociedad civil desaparecería si existiera la convicción de que es necesario para resolver todos los problemas de la humanidad, pero principalmente los más urgentes que tienen que ver con la pobreza y la crisis ambiental, el dialogo entre los distintos mundos.

Conclusiones

La propuesta concreta que se plantea es la reformulación de la forma en que tradicionalmente se ha desarrollado el conocimiento. La revisión por parte de pares quienes son expertos y deciden si los artículos para las revistas internacionales más prestigiadas pueden constituir un avance en el conocimiento de las diferentes áreas, es una técnica que ha ayudado a especializar cada vez más el conocimiento y a generar en los científicos una ignorancia cada vez mayor acerca del mundo que nos rodea. Además tiene el efecto de impermeabilizarlos de los conflictos económicos, sociales, políticos y ambientales, y de la interrelación entre estos. Esta forma de creación de conocimiento y avance tecnológico tiene que ser superada, la propuesta de este documento es que es factible que la evaluación por parte de una comunidad de pares extendida que involucraría no sólo la revisión por parte de pares de la comunidad científica sino también por

parte de la sociedad civil cree las condiciones de avanzar en la construcción de un nuevo paradigma científico que sienta las bases para construir una sociedad ética y consiente, capaz de reconciliarse tanto con el medio ambiente como con los mismos seres humanos.

Para la identificación de los diferentes grupos que integrarían esa comunidad de pares extendida, sería necesario que cada investigador identifique de forma clara a los involucrados directa e indirectamente en la innovación propuesta. Plantee las ganancias y pérdidas en términos de los grupos involucrados y el impacto sobre la naturaleza. Esta forma de escribir obliga una generación de conocimiento "no ingenuo" que al mismo tiempo de que tiene la función de concientizar a los propios generadores del conocimiento científico respecto a qué papel juegan dentro del sistema socioeconómico, también concientizan a la sociedad civil que generalmente se encuentra alejada del conocimiento científico. Alejamiento que ha generado la apatía colectiva hacia la ciencia, pero también hacia los efectos colaterales del modelo de desarrollo económico fincado en el paradigma tecnocientífico de la ciencia normal, efectos que pueden verse en la injusticia social y económica, la pobreza y en la crisis ambiental.

La creación de condiciones para cimentar cualquier tipo de cambio en nuestro

comportamiento esta cimentada en la información, crear la interacción y dialogo entre ciencia-sociedad-naturaleza resultaría en una transformación social global.

Revisión bibliográfica.-

1. Aguilera, F. "La economía ecológica como un sistema diferente de conocimiento" Versión de Noviembre de 2002, disponible en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n8/afagu2.html>.
2. Arias, M. "Participatory appraisal: a tool for strategic planning in community development" URL: www.ciberoamericana.unican.es/documents/.../CWP%202.pdf . (Accessed, 06/2009).
3. Barkin, D., M. Fuente and M. Rosas "Tradition and innovation. Farm inputs in the orientation of technological innovation to build sustainability" *Paths Magazine*, Vol 11, No. 29, pp. 39-54. 2009
4. Barkin, D., Mario Fuente y Mara Rosas (2008). *Strengthening Tradition, Innovating, Peasant contributions to technological innovation for sustainability*. IV Globelics Conference at Mexico City, September 22-24 2008. Disponible en: http://globelics_conference2008.xoc.uam.mx/papers/David_Barkin_Stren

- gthening_Tradition.pdf. Consulta del 2 de enero de 2009
5. Burkett, P. (2008) "La comprensión de los problemas actuales vistos con el enfoque marxista" *Argumentos estudios críticos de la sociedad*, Nueva época año 21 Núm. 56, pp. 21-34
 6. Cruz, J. L. (2008) "El grupo Hiperión. El mexicano en busca del mexicano" Tesis de Licenciatura en Filosofía, Universidad Autónoma Metropolitana, Director Gabriel Vargas.
 7. Field, B. y M. Field (2003) *Economía Ambiental*, McGraw Hill, España.
 8. Bidwell, D. "Community-based Participatory Is postnormal science research?" *Science, Technology & Human Values*. Vol 34 No. 6 pp. 741-761. 2009
 9. Escobar, A., (1996), *Encountering development: the making and unmaking of the third world*. Princenton, New Jersey. Princenton University Press
 10. Falconí, F. y R. Burbano (2004) "Instrumentos económicos para la gestión ambiental: decisiones monocriteriales versus decisiones multicriteriales", *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, Vol. 1:11-20.
 11. Foucault, Michael (2002 (1997)). *Los anormales*, México, FCE.
 12. Funtowicz, S and J. Ravetz. *The post-normal science. Science and people*, Antrazyt Icaria, Barcelona, Spain. 2000
 13. Gallopin, G. "Science for the XXI century: from social contract to the scientific core." *International Journal of Social Science* (vol. 168), 2000.
 14. Jiménez-Buedo, Mary "Beyond academic science?: Mode 2 science posacadémica and post-normal science" in *Science ARBOR, Thought and Culture*, CLXXXV, July-August, pp. 721-737.
 15. Leff, E. (2004) *Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*, Siglo XXI, México.
 16. Leshner, (2002) "Science and Sustainability"
 17. López, A. X. (1968) Del indigenismo al neopositivismo en Luis Villoro, *Revista de la Universidad de México*.
 18. Rosas, M. A *Contribution to Ecological Economics: No-proletarian activities that generate income*. Editorial EUMED available in <http://www.eumed.net/libros/2010a/647/indice.htm> . 2010
 19. Santiago, E. *Tecnología Alternativa, Administración Integral de los Recursos Naturales y la Participación Local de dos Comunidades Oaxaqueñas*. 2009. Colección Balance y Perspectivas del Campo Mexicano. Tomo V Recursos

Naturales y Sustentabilidad.
Asociación Mexicana de Estudios
Rurales (AMER). Disponible a texto
completo:

http://archivos.diputados.gob.mx/consejo_editorial/archivos/lib68.pdf

20. Solow (1994) "La economía de los recursos o los recursos de la economía" en Aguilera, F; Alcantara V., (eds.) De la economía ambiental a la economía ecológica, Barcelona, Icaria, pp. 135-158.
21. Zayágo, E. y G. Foladori (2009) "Nanoalimentos. El aislamiento del consumidor" Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nueva León. Vol:11, Núm. 29 pp. 55-74

SECCIÓN TEMÁTICA D
NATURALEZA, RECURSOS Y SOCIEDAD

ECOSISTEMA COMO ESTRUCTURA DISIPATIVA

Marilú Briones Ruiz¹
maerony@hotmail.com

Resumen

Los ecosistemas, al igual que una célula, una planta, un ser humano o una sociedad humana, son estructuras disipativas. Como cualquier otro sistema abierto, se encuentran en un intercambio constante de materia, energía e información con el entorno. Son sistemas que mantienen un orden a partir de fluctuaciones en su interior, que se producen como respuesta a las perturbaciones del entorno, esto es, mantienen un orden a partir del desorden. A partir de la definición de ecosistema actuando como proceso disipativo propuesta por Kay (1984), de la anotación de Duval sobre la integración de la naturaleza y sociedad (2008), y de conocer los aspectos que caracterizan a una estructura disipativa, se llevo a cabo el reconocimiento de un ecosistema forestal como un sistema disipativo, identificando sus procesos principales.

Palabras clave: ecosistema, estructura disipativa.

Un ecosistema o sistema ecológico es definido como cualquier unidad que incluya a todo los organismos (la *comunidad biótica*) de un área dada que interacciona con su ambiente físico de manera que un flujo de energía conduce a estructuras bióticas definidas con claridad y reciclados de materiales entre componentes vivos y sin vida (Odum & W.

Barrett, 2006:18). Según la FAO son sistemas espacio-temporales de la biosfera que incluye a los componentes vivientes (plantas, animales, micro-organismos) y los no-vivientes del medio ambiente, con sus interrelaciones y determinados por las funciones ambientales pasadas, presentes y las interrelaciones entre la biota. El término "ecosistema" fue propuesto inicialmente por Arthur Tansley en 1935 e incluía el complejo de organismos y el complejo de factores físicos. Desde la teoría de sistemas es posible definir a estos sistemas ecológicos como un complejo de elementos vivos y no vivos que interaccionan entre sí y con el entorno, delimitado en un tiempo y un espacio, donde la interacción entre sus componentes resulta más importante que la suma de sus partes.

Los ecosistemas, en sus distintas caracterizaciones, dimensiones y tamaños, han sido establecidos como unidades de estudio. De esta forma, como sistemas delimitados y en su variedad, se derivan ciertas generalizaciones en torno a su relevancia. La primera es que los ecosistemas son los reservorios de la enorme diversidad de especies que se encuentran en el planeta. La diversidad de los ecosistemas puede ser definida como la diversidad genética, la diversidad de las especies, la diversidad de los hábitats y la diversidad de los procesos funcionales que mantienen a estos sistemas complejos. La

¹ Maestrante en Análisis Regional por el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (CIISDER-MAR-UATX).

confluencia de determinada cantidad de especies en los ecosistemas es con la finalidad de mantenerse. Esta confluencia se debe a que dentro del ecosistema es más fácil sobrevivir que cualquier especie por separado, a menos que la especie que sale del ecosistema presente algunas mutaciones que le permita evolucionar y vivir con éxito en el nuevo ecosistema. Cada especie animal se adapta al ecosistema en el que vive y entre más se extienda una especie hacia los límites de su ecosistema, menos son los sobrevivientes (Moore, 1980:166). En México, la diversidad de ecosistemas contribuye a que México sea un país megadiverso (debido a su elevado número de especies, por su riqueza de endemismos, de ecosistemas y por la gran variabilidad genética mostrada en muchos grupos taxonómicos), ocupa el octavo lugar en aves, quinto en flora vascular y anfibios, tercero en mamíferos y primero en reptiles (Espinosa, 2008; 34).

La diversidad de ecosistemas, a su vez, es resultado de la heterogeneidad del medio físico y de los diferentes factores que se conjugan para generar las características particulares de cada ecosistema. Las temperaturas, por ejemplo, tienen un comportamiento correlacionado con la elevación del terreno sobre el nivel del mar. La latitud, altitud y humedad son factores que favorecen el clima y éste a su vez se considera con influencia decisiva en

los procesos de formación del suelo y moldeamiento de la topografía y por ende en la distribución de microorganismos y animales. Así mismo, el patrón de distribución de la vegetación es resultado del clima sobre un relieve de constitución geológica determinada.

La segunda generalización, es que un ecosistema con mayor diversidad biológica es más estable. El nuevo paradigma de la conservación de especies a través de la conservación de ecosistemas, toma en cuenta la capacidad de resiliencia ambiental. Este paradigma hace referencia a la teoría de sistemas, y considera al ecosistema como un "superorganismo" o una "macroespecie", que cuanto contenga mayor diversidad biológica es más estable. Asimismo, *Fontúrbel* establece que cuando se desestabiliza el funcionamiento de un ecosistema se afectan negativamente las especies más sensibles (que normalmente son también las más propensas a la extinción) y por ende todas las especies relacionadas con estas, ocasionado una reacción en cadena que lleva a la reducción de la biodiversidad, que a largo plazo puede cambiar totalmente la estructura y funcionamiento del ecosistema por medio de procesos de sucesión ecológica.

La tercera generalización indica que los ecosistemas, además de la biodiversidad que mantienen, integran grupos funcionales. Un grupo funcional es un

conjunto de especies que poseen atributos (morfológicos, fisiológicos, conductuales, o de historia de vida) que son semejantes y que desempeñan papeles ecológicos equivalentes. Así, cada grupo funcional afecta de manera diferente la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Los grupos funcionales difieren en los distintos tipos de ecosistemas, asimismo, una misma especie puede ser incluida en diferentes grupos. Ejemplo de los grupos funcionales lo constituyen las especies de pinos y encinos que manifiestan una conducta al producir su semilla, que a su vez produce algunos cambios en sus depredadores. Otro ejemplo en los ecosistemas son los hongos ectomicorrízicos, que forman asociaciones de mutualismo con especies de coníferas y de encino (Martínez, 2008; 396).

Finalmente, la relevancia de los ecosistemas también radica en los elementos naturales que lo conforman (recursos bióticos y abióticos) así como las interacciones que ocurren entre estos (procesos ecológicos). Estos procesos ecológicos son un factor determinante para el establecimiento de cualquier sociedad humana. Cada grupo cultural aprovecha de manera directa como indirecta la gama de funciones ecológicas presentes en su entorno natural (Scott *et ál.*, 1998). De esta manera, la caracterización de la biodiversidad y otros servicios en el ambiente no constituye

únicamente una propiedad de los sistemas biológicos, sino también de los culturales (Toledo, 1998). Desde este enfoque, el tema de los grupos funcionales también resulta interesante debido a que de estos dependen los servicios aportados por los ecosistemas y que son básicos para el desarrollo de las sociedades humanas.

Ecosistema en la relación sociedad y naturaleza

La posición del ser humano respecto a la naturaleza aún no ha sido entendida. Es por ello que, el estudio de la relación naturaleza y sociedad ha resultado un poco complicada, con frecuencia con mayor inclinación hacia la disciplina desde la cual se estudia. Esto puede ser el resultado del proceso de un reduccionismo disciplinario o especialización, un reduccionismo que puede ser justificado por las distintas etapas por las que ha pasado los estados del conocimiento. La biología y la sociología, por ejemplo, son disciplinas que hasta hace poco parecían disciplinas reñidas.

La dificultad del estudio de la relación naturaleza y sociedad ha generado un atraso en la solución de los principales problemas por los que se ve afectada la sociedad actualmente. Problemas como la degradación de ecosistemas que a su vez genera una pérdida de biodiversidad. O bien, el deterioro de los recursos naturales

sin la resolución de los problemas más emergentes de las sociedades más pobres, como la alimentación.

Así, de la forma en que entendamos esta relación dependerá la manera de cómo nos relacionemos con la naturaleza. Por lo que, es necesario cuestionarnos cómo es esta relación y por qué se habla actualmente de un desbalance en esta relación, siendo la naturaleza la que ha resultado desfavorecida por las actividades antrópicas. Asimismo, si el ser humano en su posición es capaz de reparar los daños causados en la naturaleza o bien, la naturaleza misma se autoorganizará.

La relación sociedad y naturaleza constituye una de las bases principales en los estudios relacionados con los problemas ambientales. La revisión de literatura en torno al tema muestra algunas implicaciones que van desde las distintas designaciones que se le dan a la relación (Hombre y Naturaleza, Hombre y Ambiente, Sociedad y Naturaleza) hasta la amplitud que puede tener el tema, desde distintas disciplinas (sociología, antropología, biología, ecología), con enfoques distintos dependiendo en gran medida del conocimiento generado a través del tiempo y el que se encuentra actualmente imperante.

En torno al reduccionismo disciplinario se debe especular que las disciplinas científicas no existen en el mundo real. Sino más bien, son tan sólo una creación

humana para “controlar” la naturaleza y la sociedad en forma eficaz y “productiva”. Por lo que, la visualización fragmentada del mundo da lugar a conductas y estrategias de gestión ambiental y social desarticuladas, irracionales e insostenibles. De acuerdo con Bissio, la comprensión profunda de los aconteceres naturales y sociales requiere un enfoque diferente, de tipo holístico, que tenga en cuenta el tejido complejo de interrelaciones existentes en la naturaleza (Bissio en Antón 1999).

La teoría de sistemas alejados del equilibrio termodinámico se muestra como una forma para abordar esta relación, ofreciendo un escenario real del estado actual de nuestros sistemas. El estudio de esta relación se considera que debe estudiarse de forma hólita, en este sentido un ecosistema puede ser considerado una estructura disipativa y el ser humano un componente más dentro del ecosistema. Sistema que se encuentra en constante interacción entre sus componentes y su entorno, que incluye los elementos bióticos, físicos y químicos, además de que es posible integrar a la sociedad.

Estructura disipativa

El concepto de “estructuras disipativas” fue introducido por I. Prigogine en 1977 y hacen referencia a sistemas que en su formación exhiben mecanismos de orden

a partir del desorden. <<Estructura>> hace referencia a la permanencia y estabilidad y <<disipativa>> al flujo y al cambio (Tyrtania, 2009; 316). Así, las estructuras disipativas son estructuras de no equilibrio que se mantienen sólo mediante una perseverante disipación de energía (Prigogine, 1967). La disipación de energía es un movimiento caótico que, sin embargo, es simultáneamente, el agente de toda organización (Tyrtania, 2009; 16). Un organismo, por ejemplo, se mantiene vivo en su estado altamente organizado a base de importar energía externa de alta calidad y degradarla para sostener la estructura organizativa del sistema (Schneider & Kay, 1999).

La premisa de que se genera orden a partir del desorden fue planteada inicialmente por Schrödinger en 1944. Él estableció dos mecanismos diferentes que generan el orden encontrado en el desarrollo de la vida. El primero, "orden basado en orden" el cual fue considerado como el más simple y lógico. Este mecanismo fue explicado a partir de sus observaciones en torno al gen que, aunque comprende un número reducido de átomos, despliega una actividad muy regular y ordenada. Ante este caso, resaltó que la molécula tendría cierta estabilidad

"La configuración no puede cambiar, a menos que se le suministre desde el exterior un mínimo de energía equivalente a la diferencia que se necesita para

<<elevarla>> al nivel energético inmediatamente superior"² (Schrödinger, 1986; 72).

El segundo, al que se le dedica mayor atención y el que más interesa en esta ocasión, es el "orden a partir del desorden". En cuanto a este mecanismo que genera orden se refirió como el

"único que hace posible la comprensión de las líneas maestras de los acontecimientos naturales, en primer lugar la de su irreversibilidad" (Schrödinger, 1986; 109).

Schrödinger resalta la importancia que tienen los sistemas con su entorno asimismo, hizo referencia a la muerte entrópica del sistema.

"¿Cómo podríamos expresar, con términos de la teoría estadística, la maravillosa facultad de un organismo vivo de retardar la degradación al equilibrio termodinámico (muerte)?"

Él explica que,

"todo lo que pasa en la Naturaleza, significa un aumento de la entropía de aquella parte del mundo donde ocurre"

y un organismo sólo por el hecho de vivir produce entropía. Así,

"el mecanismo por el cual un organismo se mantiene así mismo a un nivel bastante elevado de orden (=un nivel bastante bajo de entropía) consiste realmente en absorber continuamente orden de su medio ambiente" (Schrödinger, 1986; 101).

² "El término <<nivel inmediatamente superior>> debe entenderse como indicación del próximo nivel que corresponde a un cambio significativo de configuración".

Ejemplo de estos sistemas son las plantas, que son estructuras altamente ordenadas y son sintetizadas a partir de átomos y moléculas desordenados provenientes de los gases atmosféricos y suelo (Schneider & Kay, 1999).

Estos sistemas disipativos se conjugan con la segunda ley de la termodinámica, esta ley afirma que

“cuando una forma de energía se convierte a otra, siempre se pierde cierta proporción de energía en forma de calor, y esta no puede ser recuperada por ningún sistema” (Tyrtania, 1999; 09).

Así mismo, la segunda ley de la termodinámica introduce la flecha del tiempo en las estructuras disipativas.

“Todos los procesos naturales irreversibles se caracterizan por una *misma* dirección de su flecha del tiempo. Todos producen entropía en la *misma* dirección” (Prigogine 1996, 113).

Adams, de acuerdo con la segunda ley, considera que la flecha del tiempo apunta <<hacia abajo>>, según la cual la entropía –es decir, la desorganización- aumenta continuamente-. Por contraste, en el proceso evolutivo la flecha del tiempo apunta <<hacia arriba>>, se orienta al desarrollo de formas cada vez más complejas e improbables. Plantea que todo acontecimiento implica ambas flechas. En la medida en la que toda disipación de energía produce perturbaciones, toda actividad humana construye y destruye simultáneamente, produce y consume al mismo tiempo

(Adams, 2001; 119). Así, el reconocimiento de que los problemas globales nos afectan a todos y la alusión a una flecha del tiempo nos abre una nueva posibilidad para entender el cambio en su irreversibilidad. La introducción de una flecha del tiempo es un planteamiento que ayuda a entender mejor las dinámicas naturales y sociales, al considerar el cambio en un sentido de incertidumbre.

Otra característica en las estructuras disipativas es que en su evolución muestran dos aspectos complementarios: en una fase el sistema se comporta de manera determinista, fluctuando alrededor del promedio de los valores de variables implícitas, mientras que en la otra fase una fluctuación se amplifica hasta el punto de cambiar la estructura misma, después de lo cual la fase anterior se reinicia pero en circunstancias diferentes (Tyrtania, 1999; 46). Estos aspectos complementarios tienen que ver con la forma en que se relaciona la complejidad y la simplicidad aspectos que coexisten simbióticamente, en la forma en que los componentes interactúan entre sí.

La emergencia es otra propiedad que se da en las estructuras disipativas, cuando se integran en un sistema organizado. El ecosistema constituye un nivel de organización de la materia, integrado por la unión de los niveles más bajos, a la vez que forma parte de otros niveles. Los niveles de organización son una forma de

clasificar las estructuras en donde la materia se encuentra organizada, con el fin último de la comprensión de la vida. Clément propone que los niveles de organización deben ser tomados en cuenta para hacer algo comprensibles los mecanismos que rigen el campo biológico y social (Clément, 1988; 260). Se reconocen distintos niveles de organización que se basan en los distintos intereses de estudio. Curtis & Barnes (2008) reconocen catorce niveles de organización: biosfera, biomas, ecosistemas, comunidades, poblaciones, individuos, sistemas de órganos, tejidos, células, integrando los niveles más elementales de la materia, complejo de macromoléculas, átomos y partículas subatómicas. Barret reconoce once niveles integrales de organización; ecosfera, bioma, paisaje, ecosistema, comunidad, población, organismos, sistemas de órganos, tejido y célula y siete procesos trascendentes o funciones.

Las interacciones de retroalimentación entre los componentes del sistema son una característica más del comportamiento de los sistemas alejados del equilibrio termodinámico. Ejemplo de las interacciones de retroalimentación son las moléculas en química, células en un organismo, neuronas en el cerebro e individuos en la sociedad.

Asimismo, la presencia de fluctuaciones y perturbaciones distinguen y permiten la permanencia de las estructuras disipativas. Las perturbaciones cumplen una función en los sistemas disipativos. Las perturbaciones, los retardos y resonancias disponen de un ambiente de no equilibrio (retardan llegar al equilibrio termodinámico), donde es posible la creatividad, la emergencia de nuevas formas y la simbiogénesis (Tyrtania, 2009;17).

Se identifican dos tipos de perturbaciones las de origen interno (fluctuaciones) y las de origen externo (Nicolis, 2000; 78) Glansdorff menciona, además, que las internas son espontáneas y las externas provocadas. Él identifica a las fluctuaciones como una de las propiedades de la evolución de la materia y expone que pueden establecer un orden termodinámico.

“El establecimiento de un orden termodinámico proveniente de un efecto de irreversibilidad a una distancia grande del equilibrio y generado tanto por el aumento de las fluctuaciones internas espontáneas como debido a perturbaciones provocadas, y por lo tanto externas...” (Glansdorff, 2000; 26).

Estas perturbaciones también son reconocidas en los sistemas autopoieticos, sistemas propuestos por Francisco Varela y Maturana. Asimismo, estas perturbaciones que causan transformaciones en el sistema también son reconocidas por su origen. La primera fuente o el primer origen es el ambiente,

visto como una fuente de eventos independientes, en el sentido de que no están determinados por la organización del sistema. La segunda fuente, en el propio sistema, como fuente de estados que pueden a parecer en compensación a una perturbación, pero que pueden en sí mismos considerarse perturbaciones que generan cambios compensatorios. En la fenomenología del sistema autopoietico estas dos fuentes de perturbación son indistinguibles están unidas para formar una única ontogenia (García, 2005; 16).

Finalmente, la autoorganización es una propiedad más que identifica a las estructuras disipativas. La autoorganización es la aparición espontánea de patrones ordenados, causados por la interacción recurrente y no lineal entre los componentes del sistema. En el mundo de la autoorganización todo está abierto y es susceptible al cambio, un cambio que no es probabilístico o incoherente (Wheatley, 1992; 98). En lugar de ello obtenemos un vistazo de sistemas que evolucionan hacia independencia y elasticidad porque son libres para adaptarse.

"...lo estático, el balance y el equilibrio son estados temporales. Lo que perdura son procesos dinámicos, adaptativos y creativos" (Comejo; 2004; 06).

El concepto de autoorganización proviene de dos tradiciones distintas. La primera, dentro de la cibernética de Norbert Wiener

por los años cincuenta. A partir de modelos reales de redes binarias, descubrió que tras algún tiempo de parpadeos aleatorios, emergían algunos patrones ordenados en la mayoría de las redes. Podían observar ondas de parpadeos fluyendo a través de la red, o bien ciclos repetidos. Aun cuando el estado inicial de la red fue escogido al azar, al cabo de un tiempo emergían espontáneamente los patrones ordenados, a esta emergencia espontánea de orden, se la denominó <<autoorganización>> (Capra, 1998: 101). Por los años sesenta Ilya Prigogine desarrolló una nueva forma de describir el fenómeno de la autoorganización en sistemas abiertos lejos del equilibrio.

"Las estructuras disipativas son una manifestación de la auto-organización, que opera en una secuencia de tres fases: función-estructura-fluctuación".

En una fase (en la de función-estructura) el sistema se comporta de manera determinista, fluctuando alrededor del promedio de los valores de variables implicadas, mientras que la otra fase de fluctuación se amplifica hasta el punto de cambiar la estructura misma, después de lo cual la fase anterior se reinicia, pero en circunstancias diferentes (Prigogine *et ál.* en Tyrantia; 188).

Así, una estructura autoorganizada no es un reactor pasivo a fluctuaciones, cuando madura y se estabiliza, llega a ser más

eficiente en el uso de sus recursos y mejor capacitado para existir dentro de su medio ambiente. Establece una estructura básica que da soporte al desarrollo del sistema, que a su vez, facilita la formación de un aislamiento del medio ambiente que protege al sistema de cambios constantes y reactivos (Wheatley, 1992; 92).

De manera que, la autoorganización es una característica más de los sistemas alejados del equilibrio termodinámico que puede conducir a un nuevo tipo de orden. La autoorganización es la propiedad que le permite a los sistemas generar orden a partir del desorden, como hemos descrito antes, u orden a través de fluctuaciones y perturbaciones.

El surgimiento de un orden espontáneo derivado de las perturbaciones es la principal conclusión en este apartado. El orden colectivo espontáneo puede surgir como respuesta de los ecosistemas, a través de fluctuaciones internas, frente a las perturbaciones. Nueva organización que implica una producción de entropía y una disipación de energía. Un punto importante a retomar es que la autoorganización se detiene cuando las perturbaciones del ambiente devienen impredecibles o insuperables.

Identificación de un ecosistema como estructura disipativa

Kay definió a los ecosistemas como los componentes biótico, físico y químico de

la naturaleza actuando juntos como procesos disipativos fuera del equilibrio (Kay, 1984). Duval (2008) por su parte hace notar que es posible abordar el ecosistema integrando a la sociedad, abordando el estudio de la naturaleza, como un concepto de unidad entre los seres humanos y la naturaleza (Duval, 2008:221). De esta forma, a partir de la definición de ecosistema propuesta por Kay, de la anotación de Duval y de conocer los aspectos que caracterizan a una estructura disipativa, se llevo a cabo el reconocimiento de un ecosistema forestal como un sistema disipativo, identificando sus procesos principales.

La delimitación del ecosistema se consideró en base a las condiciones físicas y biológicas que definen a una microcuenca. Esta delimitación hace referencia a la parte noreste del municipio de Tlaxco, Tlaxcala. En este lugar la forma de aprovechamiento de los recursos naturales se manifiesta como una de las consecuencias de las diversas condiciones y relaciones sociales y naturales que se generan. Esta relación socio-ambiental se encuentra determinada por los elementos naturales así como las interacciones que ocurren entre estos (procesos ecológicos). La relación entre las comunidades y los bosques, en específico, difiere en cuanto a otras formas de relación (p. ej. comunidades urbanas con parques o comunidades y campos agrícolas), debido

a que los bosques son la expresión más directa de la naturaleza, en parte por su gran biodiversidad. Esta relación con los bosques tiene que ver con el establecimiento de poblaciones a su alrededor, por lo que es posible imaginar que son estas comunidades las que se encuentran más comprometidos del cuidado más directo del bosque y, debido a las condiciones en nuestro país, son estas comunidades quienes se encargan de aplicar las normas y leyes forestales.

En esta zona el uso de los recursos naturales se basa en dos procesos principalmente: la extracción de productos maderables y la explotación del recurso hídrico. La primera se encuentra restringida a los propietarios de los bosques, que son ejidatarios y pequeños propietarios. La segunda, incluye a la población, principalmente la Colonia Iturbide. Los habitantes de esta colonia son los que se benefician en su mayor parte de este recurso, debido a que cuentan con la infraestructura adecuada que les permite utilizar el agua para sus actividades domésticas.

De esta forma, los propietarios de los predios y el personal técnico son las personas que más interactúan de forma directa con el bosque, a través de los planes de manejo forestal. Las condiciones geográficas restringen en gran medida el acceso a más personas, principalmente en época de lluvias,

además de que existen tres puertas de las cuales las llaves las tienen determinados propietarios, como una forma más de restringir el acceso. Sin embargo, no se deja de lado la posibilidad de que gente ajena pueda subir al bosque, como taladores ilegales. Este es un factor determinante en la forma en que se usa y aprovecha los recursos forestales.

Se puede decir que, los dueños y los técnicos forestales son las personas que actualmente se encuentran más involucradas en el cuidado y preservación del bosque. Los técnicos se encargan de la elaboración y verificación del estudio técnico y los dueños en la ejecución del programa. De esta forma, el recurso forestal se explota racionalmente. La selección del método es por parte del propietario, a través de la contratación del servicio forestal profesional. Los programas de manejo consideran la capacidad que tiene el ecosistema para regenerarse. La regeneración del ecosistema y la reforestación son dos factores determinantes para que el ecosistema pueda seguir manteniendo su biodiversidad.

El ecosistema posee sus propiedades emergentes como cualquier otra estructura disipativa o cualquier otro nivel de organización. Las propiedades emergentes a nivel de ecosistema pueden ser definidas, como los

“atributos funcionales que se adquieren circunstancialmente, como producto de la interacción conjunta de sus componentes y procesos” (Maass, 2007).

Propiedades que son únicas y que están determinadas por la interacción entre sus componentes. Ejemplo de ello es la capacidad que tiene para resistir los vientos “Nortes” o de recuperarse después de un incendio, que no es producto de una sola especie o proceso particular.

Asimismo, los ecosistemas pueden mostrar la flecha del tiempo y la irreversibilidad. Un proceso general del funcionamiento dentro de los ecosistemas que exhibe la irreversibilidad es el reciclaje. La recirculación es el proceso mediante el cual la productividad abiótica, primaria, secundaria, terciaria o cualquier otra reingresa al inicio del ciclo de funcionamiento (Nava *et ál.*, 1996; 96). De tal manera, se podría considerar que dentro del ecosistema no hay desperdicios, pues los residuos de un organismo son el alimento de otros, de manera que todo puede ser reciclado. Pero, considerando las relaciones del ecosistema con su entorno se identificaría que no es así. Sino en cada paso hay energía que se disipa.

Los flujos de entrada y salida son la base para el funcionamiento del ecosistema en esta región. Los flujos de entrada son básicamente los requerimientos para satisfacer las necesidades humanas más próximas. Los flujos de salida son principalmente la productividad del

bosque (cuadro 1). La contaminación de agua es un flujo de salida es una consecuencia del transporte, constituye algo que es perfectamente natural en los ecosistemas. Sin embargo, el conflicto surge cuando sobrepasa la capacidad de autoorganización de los ecosistemas que intervienen.

CUADRO 1. PRINCIPALES FLUJOS DE ENTRADA Y SALIDA EN LA REGIÓN

Flujos principales en la Región	
Entradas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> • Demanda de alimentos • Demanda de servicios ambientales • Demanda de agua • Demanda de fuerza de trabajo • Deterioro de calidad de agua • Demanda de madera • Demanda de incentivos económicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos agrícolas • Productos forestales (maderables) • Bienes y servicios ambientales • Mano de obra • Flujo de agua • Incentivos económicos • Contaminación de agua

Fuente: elaboración propia.

Los procesos que se generan en la región algunas veces se encuentran influidos por sus elementos externos u procesos sociales que se encuentran en otra escala territorial. Resaltado, la importancia de la transacción sistema-medio y medio-sistema del medio como el propio sistema, ya que ambos son parte de un sistema aún más amplio (Esquema 1). En este caso, las políticas forestales y los riesgos naturales son los principales elementos externos o condiciones de contorno que influyen de

manera decisiva en la región. A su vez, constituyen las fluctuaciones en el sistema.

Procesos y elementos de contorno



Fuente: elaboración propia.

Así, las fluctuaciones pueden corresponder a los cambios en el comportamiento de alguna especie (o la introducción de una nueva especie) y si los mecanismos de imitación operan en el ecosistema, entonces las fluctuaciones de este tipo pueden amplificarse (Prigogine *et ál.*, 1998 en Tyrntania; 44) En el caso de ecosistemas éstos responden en la medida de lo posible con la emergencia espontánea de un comportamiento organizado que consume la energía de alta calidad para alejar al sistema del equilibrio termodinámico. Este proceso de autoorganización se caracteriza por cambios abruptos asociados a la emergencia de un nuevo conjunto de interacciones y actividades dentro del sistema (Schneider & Kay, 1999).

Las políticas, por su parte, han indicado la forma en cómo se aprovecha y conserva los recursos naturales, determinadas por los diferentes niveles del Gobierno

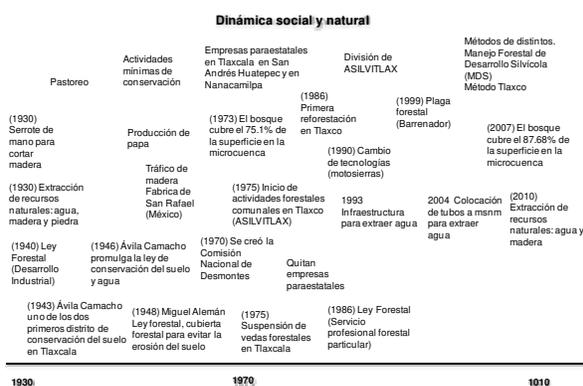
(Federal, Estatal y Municipal). Las políticas públicas influyen en la elaboración de los aprovechamientos forestales, en el financiamiento para determinado sector, agrícola y forestal, y actualmente en una posible declaración como área prioritaria para la conservación. Asimismo, el acceso y aprovechamiento de los recursos como el agua se determino por los tomadores de decisiones en el municipio.

Los riesgos naturales han modificado algunos aspectos dentro del ecosistema. Los principales riesgos naturales en esta zona son: la presencia de plagas y enfermedades, sequías, incendios forestales, la influencia de los vientos provenientes del Norte, que causan la caída de algunos árboles en determinados meses del año. Los riesgos naturales se muestran como una forma más de aprovechar el recurso forestal (leña, madera). Cuando ocurre algún proceso de este tipo las normas permiten realizar programas de contingencia que permiten aprovechar recursos como los árboles secos, enfermos o los que se llegan a quemar.

Otra forma de influencia externa ha sido las propuestas de personajes externos que han tenido presencia en el municipio, en distintos periodos. Como un geólogo Alemán Ehrenfried Pfteiffer y el Ing. Jorge Castaños Subsecretario Forestal en la Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), que de manera

independiente llevaron información sobre nuevas formas de interactuar con la naturaleza, de acuerdo experiencias en otros estados y países. El primero, información sobre la conservación del paisaje a través de la conservación de los suelos. El segundo, información relacionada con organización social para los trabajos forestales. Este nuevo conocimiento generó una respuesta por parte de los propietarios y se modificaron desde formas de organización hasta cambios en los elementos naturales del ecosistema.

El aprovechamiento de los recursos forestales por parte de la población es una de las principales actividades en la región. El bosque se muestra como una fuente de abastecimiento de recursos para cumplir con la satisfacción de las necesidades básicas de los terratenientes. Sin embargo, el bosque ha sufrido una serie de cambios que han tenido que ver con los procesos del perfeccionamiento de las sociedades, a su vez enmarcada en el perfeccionamiento de la naturaleza. El siguiente esquema muestra los procesos sociales y naturales que han influido en la transformación del ecosistema.



Fuente: elaboración propia.

Las condiciones de este bosque son determinantes para la calidad del agua y demás bienes y servicios, a su vez el bienestar de la sociedad. Las características geográficas muestran que este ecosistema en sus inicios, antes de la intervención humana era un ecosistema puramente forestal.

El ser humano ha participado en la configuración del ecosistema, a través de sus actividades. La relación sociedad-naturaleza ha venido fluctuando a través de las diferentes etapas históricas y de acuerdo a los distintos escenarios estatales y nacionales. Se han manifestado procesos sociales y naturales que han permitido la transformación del ecosistema. Algunos de estos procesos influidos por elementos externos, esto debido a que la región nunca está aislada de su entorno, al igual que otras y al igual que los sistemas vivos, que siempre están expuestos al intercambio de energía, materia e información.

Los efectos sociales y naturales permiten que el ecosistema se mantenga en un estado fluctuante. En la región de estudio la relación sociedad y naturaleza se ha dado de forma mediada, de manera que se han generado algunos beneficios mutuos entre el ecosistema forestal y la población que lo interviene.

Finalmente, se puede considerar que los nuevos requerimientos en las normas y leyes forestales, y las necesidades de la población son grados de libertad que ha experimentado el sistema. Estos grados de libertad han permitido comprobar la capacidad que tiene el sistema para su autoorganización integrando sus elementos sociales y naturales. De manera que, las dinámicas naturales y las dinámicas sociales, se retroalimentan mutuamente, permitiendo la permanencia del ecosistema, con su integrante el ser humano.

Bibliografía

- Adams, Richard N. 2001. El Octavo Día. La evolución social como autoorganización de la energía. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Antón Danilo, 1999. Diversidad, globalización y la sabiduría de la naturaleza. IDRC Books y Piriguazú Ediciones.
- Capra, Fritjof. 1998. La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos.
- Clément P. 1988. "Organización biológica y evolución". Ilya Prigogine: El tiempo y el devenir. Coloquio de Cérisy. Pág. 259-291.
- Daily, G. C 1997. Introduction: what are ecosystem services? En: G. C Daily (editor). Nature's services. Societal dependence on natural ecosystem. Island Press. Washinton, D.C.
- Duval, G. 2008. Aspectos Teórico-metodológicos de las relaciones sociedad-naturaleza. En B. O. Espejel, & G. D. Berhann, Sistemas complejos, Medio Ambiente y Desarrollo (págs. 217-227). México: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Espinosa, D., S. Ocegueda *et ál.* 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 33-65.
- Fontúrbel R. F. Conservación de ecosistemas: un nuevo paradigma en la conservación de la biodiversidad.
- García Azkonobieta T. 2005 "Evolución, desarrollo y (auto) organización. Un estudio sobre los principios filosóficos de la evo-devo". Tesis doctoral. Universidad del país vasco.

- García, R. 1986. "Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos", en E. Leff (coord.). Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Siglo XXI editores, México. Págs. 45-75.
- Glansdorff P. 2000. "Propiedades macroscópicas de los fenómenos irreversibles". Ilya Prigogine: el tiempo y el devenir. Coloquio de Cérisy. Pág. 15-28.
- Halffter, G., J. Llorente-Bousquets y J.J. Morrone. 2008. La perspectiva biogeográfica histórica, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 67-86.
- Kauffman. Stuart A. 1999. <<¿Qué es la vida?>>: ¿tenía razón Schrödinger?. La biología del futuro ¿Qué es la vida? Cincuenta años después. España. 117-159.
- Kay J. 1984. "Self-Organization In Living Systems". University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada.
- Maass, M. 2007. Principios Generales sobre Manejo de ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología.
- Martínez Ramos, M. 2008. Grupos funcionales, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 365-412.
- Montoya J. M., Solé R.V., Rodríguez M.A. 2001. "La arquitectura de la naturaleza: complejidad y fragilidad en redes ecológicas". Ecosistemas 10 (2).
- Moore, R. 1980. Evolución. México: Offset-Multicolor S. A.
- Nicolis G. 2000. "Estructuras disipativas, bifurcaciones y fluctuaciones: hacia una dinámica de los sistemas complejos". Ilya Prigogine: el tiempo y el devenir. Coloquio de Cérisy. Pág. 77-89.
- Odum Eugene P. & Warrett Gary W. 2006 "Fundamentos de ecología". 5a. Ed. Thomsom Editores, S. A. de C. V. México
- Prigogine, Ilya, Meter M. Allen y Rober Herman. 1999. Tendencias a largo plazo y evolución de la complejidad. En Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México.
- Schneider D. E y Kay J. J. 1999. Orden a partir del desorden. La termodinámica de la complejidad en Biología.
- Schrödinger E. 1986. "¿Qué es la vida?. El aspecto físico de la célula viva". 2a ed. Tr. Guerrero R. Ediciones ORBIS, S. A. Barcelona. Págs. 123.
- Scott, M.J., G.R.Bilyard, S.O.Link, C.A.Ulibarri, H.E.Westerdahl,

- P.F.Ricci y H.E. Seely. 1998. Valuation of ecological resources and functions. *Environmental management*, 22(1):49-68.
- Toledo, A. 1988. Economía de la biodiversidad. Programa de las naciones unidas para el Medio Ambiente. Oficina regional para América Latina y el Caribe. Red de Formación Ambiental Para América Latina y el Caribe. Serie textos básicos para la formación ambiental No. 2. México D.F.
- Tyrtania L. 1999. "Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales" 1a ed. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Tyrtania L. 2009. "Evolución y sociedad Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana" 1 ed. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Págs. 367.
- Tyrtania, L. 2008. "La indeterminación entrópica. Notas sobre la disipación de la energía, evolución y complejidad". *Desacatos*. Págs. 41-68.
- Wheatley en Cornejo A. A. "Auto-organización (y otras propiedades emergentes)". *Complejidad y caos: guía para la administración del siglo XXI*. Págs. 2-19.
- www.FAO.org/glossary

**NATURALEZA Y COMPLEJIDAD SOCIAL:
LOS RECURSOS LACUSTRES EN EL
TERRITORIO TARASCO A TRAVÉS DEL
TIEMPO¹**

Eduardo Williams, Ph.D.
El Colegio de Michoacán
williams2129@gmail.com

¹ Ponencia presentada en el Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad: Reflexiones desde la Complejidad (Universidad Autónoma de Tlaxcala, Noviembre 17-19 del 2010).

Introducción

El imperio tarasco fue uno de los sistemas sociales de mayor complejidad en la Mesoamérica antigua. El territorio bajo el dominio del rey o *cazonci* en el periodo Protohistórico (ca. 1450-1530 d.C.) abarcaba una amplia región del Occidente de México: el actual estado de Michoacán y partes de Jalisco, Guanajuato, Colima y Guerrero. Dentro de esta región destacaba por su importancia la comarca lacustre, parte de la cuenca del Río Lerma, donde se asentaba el núcleo del poder tarasco

(en el Lago de Pátzcuaro). Aquí los recursos acuáticos, aprovechados a través de la pesca, la caza, la recolección y la manufactura, fueron más que un complemento de la agricultura, como en otras partes de Mesoamérica. Los entornos lacustres, palustres y fluviales hicieron posible una forma de vida sedentaria y un alto nivel de civilización a pesar de no contar con ganado para la alimentación ni con bestias de carga para el transporte de bienes y personas, a diferencia de lo ocurrido en el Viejo Mundo (Parsons 2010; Rojas y Pérez 1998).

En esta ponencia discutiremos los aspectos más sobresalientes de este "modo de vida lacustre" desde la perspectiva de la etnohistoria, prestando especial atención a los procesos de transformación y continuidad a través del tiempo. También intentamos entender los procesos históricos que han producido el actual escenario desolador en las cuencas lacustres de Michoacán y de otras partes de México.

Para entender el contexto sociocultural en las dos principales sedes del imperio tarasco de Michoacán (la cuenca del Lago de Pátzcuaro y la del Lago de Cuitzeo), analizamos las fuentes etnohistóricas y la información arqueológica, que nos permiten ver los procesos de transformación en esta región a través del tiempo.

El imperio tarasco: complejidad social en las cuencas de Pátzcuaro y Cuitzeo, Michoacán

El imperio tarasco rivalizó con los aztecas en la época anterior a la Conquista, para convertirse en uno de los sistemas políticos más altamente desarrollados de Mesoamérica (Pollard 2009). El nivel de complejidad alcanzado por las culturas mesoamericanas ha sido tema de discusión durante mucho tiempo, recientemente se dedicó un simposio a debatir sobre el asunto (Williams et al. 2009). Sin embargo, antes que nada debemos preguntarnos qué significa el término "sociedades complejas" en el ámbito de la arqueología (ver a Williams y López Mestas (2009) para una discusión sobre este tema). Las palabras de Carole Crumley son muy esclarecedoras en este sentido:

todas las sociedades son (por lo menos periódicamente) complejas... la misma noción de complejidad debería desarmarse con base en los elementos que la componen. La propia definición de la palabra "complejo" (algo difícil de separar, de analizar o de resolver) sugiere no solamente que esta sería una tarea interminable, sino también una aceptación general de distinciones normativas entre simple y complejo, basadas en habilidades variables según la cultura y el individuo de reconocer patrones (Crumley 1987: 163).

Las sociedades complejas mesoamericanas pueden definirse como sistemas políticos u organizaciones

"que controlan la toma de decisiones y el flujo de información... Los procesos políticos... pueden darse fuera de las estructuras o papeles formales, los cuales en las sociedades complejas tempranas

podieron haberse fusionado con actividades religiosas o económicas" (Hodge 1984: 2).

En estas sociedades el intercambio de bienes exóticos o de prestigio se encontraba entremezclado con conocimientos esotéricos y generalmente tomaba lugar en espacios donde se llevaban a cabo actividades políticas, a la vez que eran controlados por los líderes de tales comunidades.

Por otra parte, para Norman Yoffee (2005: 16) la dificultad para distinguir en el registro arqueológico a los Estados de otras formaciones sociales que no lo son, ha llevado a algunos arqueólogos a referirse simplemente a "sociedades complejas". Para el citado autor, los "sistemas sociales complejos" difieren de los más simples por el grado y naturaleza de diferenciación social en cada uno de ellos, además

"las sociedades complejas tienen sub-sistemas institucionales que realizan diversas funciones..., y que están organizados como entidades relativamente específicas y semi-autónomas".

Mientras que en las sociedades menos desarrolladas la división del trabajo está basada en la familia y el parentesco, en las sociedades complejas una autoridad central incorpora a los subsistemas relativamente autónomos dentro del sistema institucional mayor (Yoffee 2005:16).

Ya desde los años cincuenta del siglo pasado el arqueólogo británico Gordon Childe había señalado lo siguiente:

los pasos por los que el control del hombre (sobre la naturaleza) se hizo efectivo han sido graduales, sus efectos cumulativos. Pero entre ellos podemos distinguir algunos que... sobresalen como revoluciones. La primera revolución que transformó a la economía humana dio al hombre control sobre su propia fuente de alimento. El hombre empezó a sembrar, a cultivar y a mejorar por selección los pastos comestibles (gramíneas), las raíces y los árboles... una segunda revolución transformó algunas pequeñas aldeas de agricultores autosuficientes en ciudades populosas, nutridas por industrias secundarias y comercio exterior, y regularmente organizadas como Estados... (Durante) la revolución urbana... diversas comunidades habían aumentado el capital cultural del hombre... acumulando un imponente cuerpo de conocimientos científicos... de tradiciones artesanales acerca de la agricultura, la mecánica, la metalurgia y la arquitectura... estas ciencias, técnicas y creencias estaban siendo ampliamente difundidas; el conocimiento y la habilidad se estaban acumulando para el uso común (Childe 1981(1956): 68, 94, 117).

Helen Pollard ha hecho una propuesta bastante interesante sobre los procesos que dieron origen al Estado tarasco durante el periodo protohistórico. El modelo ecológico-histórico de esta autora puede resumirse de la siguiente manera: durante el periodo Postclásico ocurrió una importante transformación entre las poblaciones de las tierras altas del centro de Michoacán. Por primera vez comunidades previamente autónomas se unificaron políticamente, y la cuenca del lago de Pátzcuaro se transformó en el núcleo geográfico de un Estado expansionista. Las excavaciones realizadas por Pollard (1995, 1996) en el sitio de Urichu, en la cuenca de Pátzcuaro, proporcionan nueva información acerca de

este periodo, concretamente sobre la formación del Estado en esa zona. Según Pollard (1995), durante el periodo 1000-1200 d.C. en la cuenca de Pátzcuaro existían 10 comunidades autónomas, cada una organizada internamente de manera estratificada y gobernada por una pequeña elite. Estas sociedades variaban en el tamaño de su población y territorio, así como en el grado de acceso a tierras irrigables, y en el nivel de especialización económica y de complejidad política. En algún momento dentro de este periodo, cambios climáticos menores ocasionaron la subida de nivel del lago, probablemente debido a una mayor precipitación pluvial, aunada a menor evaporación. Como consecuencia de lo anterior, la tierra irriable se vio reducida (Pollard 1995: cuadro I).

Pátzcuaro y Tzintzuntzan eran los asentamientos de la cuenca que más dependían de la tierra irriable, por lo cual las elites de guerreros de estos sitios dirigieron a sus poblaciones en la conquista de las poblaciones vecinas, asegurándose de esta manera recursos adicionales, pero también incrementando el grado de desigualdad sociopolítica entre y dentro de las comunidades. Para el año 1350 d.C. todo el tributo y botín de las campañas militares estaba fluyendo hacia Tzintzuntzan, y la cuenca se encontraba unificada tanto en su estructura interna como en su territorio, bajo el control

político de la elite residente en esta ciudad (Pollard 1995, 2009).

Para entender el nivel de complejidad de los tarascos hay que tomar en cuenta la economía política del Estado centrado en la cuenca de Pátzcuaro, que ha sido discutida por Pedro Carrasco de la siguiente manera:

...aunque el centro político y económico estaba en torno a la laguna de Pátzcuaro, otras zonas de ciénegas y lagunas se contaban entre las más importantes del reino tarasco. Desde luego Zacapu, Cuitzeo y la región de Zamora. No es casualidad que en la organización prehispánica tenía Jacona, donde residía uno de los cuatro grandes señores en las cuatro fronteras del imperio. Así que hay una relación evidente entre las distintas zonas lacustres y los centros principales de Michoacán... ¿Por qué la ventaja de Pátzcuaro respecto a otras regiones de Michoacán? ¿Por qué se produjo aquí el centro de desarrollo político? Si bien es verdad que hay tierras buenas en las orillas... no son de una extensión suficiente para explicar este desarrollo. Creo que hay otras dos razones: ...los recursos de la laguna: la pesca; la laguna rendía excedente, es decir que producía más pescado del necesario para alimentar a toda la población que existía en la laguna... mientras que había... un déficit en la producción de maíz. Otra ventaja que ofrecía la laguna de Pátzcuaro es que servía de comunicación, hecho también muy mencionado de los lagos en el valle de México. Cuando todo hay que moverlo a costas, la existencia de la comunicación lacustre en canoa da una ventaja considerable a los pueblos que disponen de ella... (Carrasco 1986: 65-67).

El área nuclear era homogénea en su perfil étnico tarasco, mientras que en las zonas fronterizas había un mosaico "multiétnico, plural y demográficamente no tarasco" (Pollard 1994: 80). Pollard discute la economía política tarasca del periodo Protohistórico de la siguiente manera:

...los bienes y servicios fluían a través de varios canales institucionales que caían en dos clases básicas: los mercados locales y regionales, y las agencias controladas por el Estado (que) incluían la red tributaria, los mercaderes oficiales a larga

distancia, las tierras agrícolas del Estado y el intercambio oficial de regalos. La agencia estatal más importante involucrada en el intercambio económico era la vasta red tributaria, centralizada y organizada de manera jerárquica... La mayor parte de los bienes que pasaban por varios niveles (venían) de distintas regiones (bajo el dominio) del Estado, y eventualmente llegaban a la capital, Tzintzuntzan... estos bienes representan una porción importante de la economía local. Además... eran utilizados para mantener al ejército, que durante periodos de guerra incluía a grandes cantidades de hombres del centro de Michoacán (Pollard 2003: 83).

Entre los bienes tributados a la clase dominante tarasca destacaban los productos lacustres, que eran muy abundantes en todo el territorio. De acuerdo con Gorenstein y Pollard,

...las aves del lago (de Pátzcuaro)... y el pescado... eran proporcionados al hogar del rey por los cazadores y pescadores reales. Estos bienes pudieron haber sido tributo *de facto* de los asentamientos de la ribera del lago... pagado en forma de servicio, o bien reflejaban los derechos de la elite a ciertas partes de los recursos generales de la cuenca (Gorenstein y Pollard 1983: 103).

Sin embargo, las redes económicas del periodo Protohistórico y sus relaciones con los asentamientos no pueden comprenderse si vemos a la cuenca de Pátzcuaro como un caso aislado; es indispensable estudiar las relaciones entre la cuenca y el territorio tarasco mayor (Gorenstein y Pollard 1983: 98). Esto lo explica Pedro Carrasco en su discusión de la economía política del Estado tarasco en vísperas de la Conquista española:

...en 1647 el gobernador... alega que la laguna (de Pátzcuaro) y tierras de la orilla eran parte de los propios de la ciudad... En ellas (se) habían asentado indios que estaban en los montes de la comarca, bajándolos a "las tierras de sus patrimonios y cacicazgo"... con la obligación de contribuir para el salario de las autoridades de la ciudad. Los nuevos

pobladores en toda la orilla sur de la laguna se aprovechaban de las huertas, de la pesca y de caza de volatería; pagaban al año 120 pesos de pescado, cuatro libras de cera y se encargaban del cuidado y reparo de la capilla de la isla de San Pedro. Para la cobranza del pescado el cabildo nombraba todos los años un *tharama* o mayordomo... (Carrasco 1986: 89).

El Lago de Cuitzeo también fue muy importante para la economía política del Estado tarasco porque ahí se encontraban recursos estratégicos que no había en otras regiones, notablemente en el área nuclear, la cuenca de Pátzcuaro. Entre estos bienes indispensables se encontraban la obsidiana, el pedernal, la cal y la sal (Pollard 1993: 113; Williams 2009a, 2009b, 2010). La cuenca de Cuitzeo antes de la conquista española fue una región económica clave para el imperio tarasco. Esta zona lacustre forma parte de la región del Río Lerma, la cual gracias a sus bosques, ríos, pantanos, lagos y tierra fértil en abundancia fue un área privilegiada, donde diversas culturas mesoamericanas aprovecharon a través de los siglos los dones de la Naturaleza (Weigand y Williams 1999).

La expansión del imperio tarasco hacia varias áreas del Occidente buscaba asegurar el abasto y controlar el comercio de recursos estratégicos como cacao, pieles de animales, conchas marinas, plumas de aves tropicales, turquesa, peyote, sal, cristal de roca, serpentina, ámbar, pirita, jadeíta, oro, plata, copal, obsidiana verde, roja y finalmente esclavos (Pollard 2003, 1993: 119).

La cuenca de Cuitzeo jugó a través de los siglos un papel muy importante para el desarrollo cultural y económico no solamente de los grupos humanos asentados en sus inmediaciones, sino también para los pueblos de varias regiones dentro del sistema mundial mesoamericano, a través de la producción e intercambio de una gran cantidad y variedad de bienes estratégicos.

También hay que señalar la abundancia de recursos acuáticos, como peces, reptiles, batracios, aves, mamíferos y plantas como el tule y el carrizo, todavía usadas en la región para elaborar un sinfín de artefactos y para la construcción (Williams 2005, 2006, 2010). Este privilegiado escenario natural fue blanco de la expansión del imperio tarasco, que lo incorporó al ámbito de los pueblos que tributaban al rey o *cazonci*.

No menos importante fue el papel de la cuenca de Cuitzeo como lugar de encuentro de diversos grupos étnicos; según Dan Healan

"sabemos que durante la época protohistórica (1450-1521 d.C.) el noreste de Michoacán y el sureste de Guanajuato se caracterizaban por muchísima diversidad cultural en la presencia de matlatzinka, mazahua, otomí, pame, guamaré y otros grupos; tal vez sea esto una indicación de la importancia del área como ruta de comunicación" (Healan y Hernández 1999: 133).

Nuestra región también sirvió como corredor natural por el que transitaban diversos bienes suntuarios como la turquesa. De hecho, durante el Postclásico

una de las principales rutas de comercio de este preciado mineral entre el sudoeste de Estados Unidos y el centro de México pasaba a poca distancia de la cuenca, si no es que la atravesaba (Weigand 1995: Fig. 2).

El modo de vida lacustre

La domesticación del ganado, el caballo, el cerdo y otros animales durante el Neolítico (ca. 7000-2000 a.C.) en el Viejo Mundo permitió al ser humano ampliar considerablemente su rango de explotación del medio ambiente, ya que la adaptación anatómica y fisiológica de los ungulados (principalmente los rumiantes, o sea ganado, borrego, cabra y camello, entre otros) a una dieta alta en celulosa y baja en proteínas dio al ser humano una forma indirecta de explotar plantas ricas en celulosa, particularmente pastos, ramas y hojas de arbustos (Harris 1977: 220). Este complejo de animales domesticados -- que aparte de carne proporcionaron lana, leche y energía para trabajar en el campo-- nunca se dio en la Mesoamérica prehispánica, lo cual tuvo muchas repercusiones en la tecnología y cultura, pero principalmente en la dieta de los mesoamericanos. Jeffrey Parsons ha discutido esto con las siguientes palabras:

¿Cómo pudieron los antiguos mesoamericanos, con su aparentemente limitada capacidad de generar y manipular energía, haber alcanzado un nivel comparativamente tan alto de complejidad organizativa y de densidad de población? ...Debido a

la falta de herbívoros domesticados, podríamos esperar esfuerzos inusualmente bien desarrollados de los antiguos mesoamericanos para explotar intensivamente los recursos no agrícolas altos en proteína que en realidad fueron un complemento, más que simplemente un suplemento, de los alimentos agrícolas básicos, especialmente en las grandes extensiones de tierra fría en el centro y centro-norte de México (las áreas arriba de ca. 1800 m de elevación), donde las severas heladas invernales y la lluvia altamente estacional limitaban la agricultura de granos a una temporada de siembra al año (Parsons 2010).

Desde esta perspectiva, el mismo Parsons ha desarrollado la siguiente hipótesis para dar cuenta de la dependencia de los pueblos mesoamericanos sobre un amplísimo rango de recursos naturales (aparte de la agricultura) para la subsistencia:

Los recursos no agrícolas del lago (...) particularmente la sal y los insectos comestibles (y tal vez las algas) fueron tan importantes desde el punto de vista de la energía y de la economía que atrajeron a grandes cantidades de personas que se dedicaban de tiempo completo a su extracción, procesamiento y distribución (...). Esta atracción debió haber sido importante en términos sociopolíticos(...) el lecho y las márgenes lacustres(...) deberían considerarse de la misma manera que las tierras agrícolas al tratar de calcular el potencial productivo prehispánico y la capacidad de carga en la cuenca de México(...) (Parsons 1996: 442).

Mesoamérica fue la única civilización en la historia mundial sin algún tipo de ganado domesticado, por lo que la dieta estuvo basada principalmente en plantas alimenticias. ¿Cómo explicarnos esta especialización en la producción de vegetales? Pocas regiones del mundo antiguo contaban con una variedad tan rica de plantas alimenticias, que sumadas a otras fuentes silvestres de proteínas, como peces, insectos y sus huevecillos,

algas, animales pequeños, aves y reptiles, etcétera, resultaron en una dieta bien balanceada (Parsons 1996; Weigand 2000: 49). De hecho, se ha dicho que

"es probable que la dieta mesoamericana dominada por plantas pero con complementos adecuados fuera la mejor del mundo antiguo. Por lo tanto, es posible que no se sintiera la necesidad dietética de fuentes confiables de proteína animal mediante la domesticación" (Weigand 2000: 50).

Teresa Rojas ha aportado un punto de vista importante para esta discusión:

Pocas regiones de América tenían recursos alimenticios o agrícolas tan abundantes como la cuenca de México... la pesca, la caza de aves, la extracción de sal, la captura de tortugas, ranas, ajolotes, pequeños crustáceos, moluscos e insectos diversos y sus larvas, así como algas y otras plantas acuáticas, contribuyeron al enriquecimiento de la dieta y de la subsistencia de los habitantes de esta región desde tiempos muy remotos... (Rojas y Pérez 1998).

Este "modo de vida lacustre" que caracterizó a una buena parte de Mesoamérica en la época prehispánica ha sido abordado por varios autores, como se describe a continuación. El concepto de "modo de vida" ha sido muy útil para desarrollar modelos explicativos sobre las sociedades pretéritas en Mesoamérica y otras áreas culturales; este concepto se refiere a la formación socioeconómica y a los factores que inciden sobre ella, por ejemplo la organización técnica y social, que a su vez está condicionada por las características del medio ambiente donde vive el grupo estudiado, y los contactos

entre diversos grupos sociales (Bate 1998:65).

Para Sugiura et al. (1998), el "modo de subsistencia lacustre" puede definirse como

...un sistema donde se articulan todas las actividades relacionadas con los procesos que los grupos humanos establecen con su medio de producción. Es una forma específica de respuesta e interrelación del hombre con su entorno biofísico, a fin de asegurar su reproducción y... su sobrevivencia como grupo humano... El modo de subsistencia lacustre forma parte de un sistema mayor, definido como modo de subsistencia ribereña, el cual... representa una ventaja insuperable para la sobrevivencia del hombre, pues (es) una zona ecotonal donde se establecen dos ecosistemas estructuralmente distintos, el lacustre y el terrestre, y que resulta, en consecuencia, rico en especies bióticas... (Sugiura et al. 1998: 71-72).

El modo de vida lacustre se desarrolló en Mesoamérica a lo largo de miles de años, pero bastaron unas décadas después de la Conquista española para que se viera modificado fundamentalmente, como veremos a continuación.

Discusión

Al igual que el resto de los pueblos mesoamericanos, las culturas del Occidente experimentaron enormes cambios culturales y sociales durante el periodo Postclásico (ca. 900-1521 d.C.). Sin embargo, fue con la llegada de los españoles en el siglo XVI que se dio el colapso final de la mayoría de las culturas nativas del sistema mundial mesoamericano. La primera noticia en Michoacán de la llegada de los españoles a México se tuvo con la aparición de una embajada azteca en la corte tarasca (a

finales de 1519) que buscaba la ayuda del rey o *cazonci* para repeler a los españoles (Martínez 1989a: 7). Posteriormente el rey tuvo noticias sobre el poderío militar de los invasores, con sus caballos y armas de fuego, por lo que consideró inútil oponer resistencia, negándose a proporcionar ayuda a los aztecas (Warren 1989: 25-26). Eventualmente el dirigente tarasco se sometió dócilmente al dominio español; esta acción tuvo varias razones: el *cazonci* no estaba muy firme en su trono, pues había una lucha interna entre él y sus jefes principales; por otra parte, sabía de la superioridad táctica de los invasores, habiendo escuchado sobre las terribles matanzas que se habían escenificado en la capital azteca (Warren 1989: 365).

Para principios de 1530 la conquista de Michoacán prácticamente se había consumado; el 14 de febrero de ese año el *cazonci* fue condenado a muerte y ejecutado (Warren 1989: 332). En los siguientes años las demás gentes nativas del Occidente fueron cayendo una a una ante el poderío de los invasores; de esa manera se cerró un capítulo de la historia de Mesoamérica.

Pocos años después de la Conquista, en 1524, Cortés repartió en encomienda a varios pueblos de Michoacán. Para entonces los españoles ya habían logrado lo que los aztecas nunca consiguieron: reducir al reino de Michoacán a una provincia tributaria, con lo cual las

riquezas de la provincia irían a parar a las arcas de la capital de Nueva España. Los encomenderos enviaron desde la ciudad de México a Michoacán administradores, capataces, mineros y estancieros para organizar el cobro de tributos, la explotación de las minas, las empresas agrícolas y ganaderas, y el transporte de los bastimentos a las minas (Martínez 1989b: 39). La conquista de Michoacán, que fue pacífica en sus inicios, se fue tornando cada vez más violenta conforme fueron aumentando las exigencias de los españoles y la resistencia de los indios. En las primeras décadas posteriores a la Conquista se registró una serie de rebeliones que suscitó la participación de varios conquistadores españoles en la “pacificación” de Motines y de otros lugares (Martínez 1989b: 53).

En la segunda mitad del siglo XVI se sufrieron cambios importantes en el escenario michoacano. El fenómeno de la despoblación fue abrumador: de los aproximadamente 300,000 indígenas que habitaban el antiguo reino tarasco a la llegada de los españoles, hacia 1580 solamente quedaban unos 30,000, y en Tierra Caliente sólo unos cientos (Pastor y Romero-Frizzi 1989a: 125), mientras que en la costa michoacana se ha mencionado que hubo una desaparición de casi la totalidad de la población nativa, principalmente a raíz de las epidemias (Brand 1960).

Este proceso fue algo generalizado en prácticamente todo el Nuevo Mundo a raíz de la Conquista. El colapso demográfico registrado en América entre 1492 y 1650 se debió a varios factores: las matanzas sistemáticas de poblaciones nativas, la introducción de enfermedades del Viejo Mundo a las que los indios no habían estado expuestos y por tanto no tenían defensas, y finalmente los cambios impuestos por las administraciones coloniales en los sistemas de subsistencia, en la economía y en la cultura, notablemente la encomienda, las actividades de los misioneros y la esclavitud (Newson 1993).

Conforme avanzó el tiempo se fue consolidando cada vez más el poderío de los españoles en Michoacán. En 1670 se notaba ya cierta recuperación en la demografía: la población indígena se estabilizó y comenzó a crecer, y el aumento espectacular de los mestizos o “castas” proporcionó mano de obra abundante para la agricultura y la manufactura urbana. Tras la catástrofe demográfica del siglo XVI, la población michoacana comenzó a recuperarse en la segunda mitad del siglo XVII; las últimas cuatro décadas de este siglo fueron de estabilidad y de crecimiento demográfico (Pastor y Romero-Frizzi 1989b: 163).

El impulso de las primeras décadas del siglo XVIII continuó con su ritmo ascendente. La recuperación económica

fue espectacular, y a la par de la economía se recuperó la población. Se calcula que en la segunda mitad del siglo XVIII la población de Nueva España se duplicó; las haciendas se extendieron y las minas y ciudades prosperaron a partir de 1750. La segunda mitad del siglo XVIII se caracterizó en toda Nueva España -- incluyendo Michoacán-- por un marcado crecimiento económico, aunado a la expansión agrícola, la disponibilidad de capital y el auge minero y mercantil. Michoacán fue una de las provincias más dinámicas dentro de este proceso de crecimiento registrado en todo el virreinato (Pastor y Romero-Frizzi 1989c: 195).

Puede decirse que las cuencas de Michoacán, otrora regiones privilegiadas por la naturaleza, nunca lograron recuperarse del impacto de la Conquista, que representó el choque de dos mundos, dos visiones distintas de la realidad. Para el gobierno colonial resultó más práctico y redituable tratar de desecar los lagos, pues les interesaba promover la ganadería, la agricultura intensiva y la minería como soportes de la economía de la Nueva España, dejando de lado el antiguo sistema de subsistencia mesoamericano. Tenemos varios ejemplos de este proceso; en la región del Río Lerma

...la obsesión por desecar lagos y pantanos a fin de aprovechar los ricos nutrientes de los suelos aluviales acompañó a los europeos desde su llegada a América, así como también el arado de tracción

animal, que se prestaba sobre todo para las labores en los terrenos llanos y blandos. Sin embargo, los españoles y sus seguidores ideológicos no lograron desaguar esos espacios hasta no contar con el instrumento tecnológico de la bomba hidráulica a fines del siglo XIX y principios del XX, cuando esta ideología se plasmó en el marco de un ferviente liberalismo (Boehm 2006: 203).

La desecación de cuerpos de agua en el antiguo territorio tarasco fue parte de un proceso, una estrategia mayor, que Cayetano Reyes documentó de la siguiente manera:

El proceso de desertización en México se inició con la conquista española en 1521. El europeo identificó por enemigos a los recursos acuíferos superficiales del país... los ibéricos decidieron evacuar las aguas de la(s) cuenca(s)... las encausaron al mar, comenzaron (a) abrir grandes canales e hicieron enormes tajos en los cerros para que las aguas pudieran escurrir... la política deshidratadora se consolidó en el siglo XIX. El agua se convirtió en un estorbo a las políticas de producción y productividad agrícola que eran promovidas por el Estado, la Iglesia y por los empresarios particulares, pues los mantos y los estanques acuíferos impedían el uso de las turbas. Construyeron cientos de canales drenadores, el agua comenzó a salir con mayor ímpetu, el agua estancada fue inducida a salir hacia el Río Lerma con destino al mar (Reyes 1998: 15-16).

A la desertificación hay que añadir la deforestación, la contaminación y la destrucción de los sistemas ecológicos lacustres para entender la problemática actual.

Comentarios finales

Una obra que puede ayudarnos a entender los procesos discutidos aquí es el libro *Petates, peces y patos* (García Sánchez 2008), que tiene como tema central la obtención de productos lacustres y el comercio del que fueron objeto entre los valles de Toluca y México hacia finales del

siglo XIX y principios del XX. La hipótesis central sostiene que la desecación paulatina de los lagos del Valle de México y la imposición de un nuevo modo de vida a partir de la Conquista española privaron de los recursos lacustres (principalmente de alimentos como peces y aves silvestres, así como del tule) a una buena parte de la población del valle, especialmente a los indígenas. La manera en que se satisficieron estas necesidades fue a través de un intenso comercio con el cercano valle de Toluca, que conservaba sus características de zona lacustre.

La autora utiliza una perspectiva etnohistórica, que conjunta los enfoques de la antropología sociocultural y de la historia. Es a través de esta herramienta heurística que se logra definir el proceso de *pervivencia cultural* de un "modo de vida lacustre" a través de los periodos prehispánico, colonial y moderno.

Para la mejor comprensión del aprovechamiento de los recursos lacustres en el valle de México y el de Toluca a través de la pesca, la caza y la recolección, así como de los bienes estratégicos (minerales, animales y vegetales) en las zonas de bosques circundantes, en esta obra los recursos fueron agrupados (desde una perspectiva metodológica) en *petates*, *peces* y *patos*. Entre los peces se mencionan tanto las especies nativas (descritas por Fray Bernardino de Sahagún y otros autores en el siglo XVI), como las

introducidas en periodos históricos recientes. Aparte de los peces, se contaba con una gran abundancia de ranas, de *acociles* (camarones de agua dulce) y de muchísimas otras especies lacustres que contribuían a la dieta nativa. Sobre las aves acuáticas (especialmente patos) hay que mencionar que había algunas que eran residentes todo el año, mientras que otras especies eran migratorias y llegaban a los lagos del centro de México durante el otoño-invierno en cantidades prodigiosas.

No menos importantes fueron la plantas lacustres como el tule, utilizado en la antigüedad para elaborar todo género de artesanías, principalmente petates, "aventadores" y canastos. El tule y el carrizo también se usaron en la fabricación de las casas, gracias a su facilidad de obtención, su durabilidad y otras muchas cualidades.

A todo lo anterior hay que añadir una infinidad de plantas silvestres y de insectos comestibles, así como huevos (de aves, de peces y de insectos), al igual que reptiles y un gran etcétera (magistralmente registrados para la posteridad por Sahagún a principios del siglo XVI), que --como ya hemos señalado-- en su conjunto hacían de la dieta prehispánica una de las más completas del mundo antiguo, a pesar de que no se contó con ganado hasta su introducción por los españoles en el siglo XVI.

Desde el periodo Formativo (ca. 1500 - 0 a.C.) el agua siempre tuvo un papel fundamental en el desarrollo cultural de las sociedades asentadas alrededor o cerca de ella. Cabe señalar que desde hace unos 8000 años existieron grupos humanos en la cuenca de México que alcanzaron un alto nivel de vida --llegando incluso al sedentarismo-- mucho antes de la aparición de la agricultura, gracias a la explotación de los abundantes recursos lacustres (Niederberger 1981).

Siglos después, los aztecas lograron diseñar, construir y mantener una red de obras de ingeniería hidráulica que les permitió no solamente convivir con el agua sino interactuar con ella, aunque también existieron desgracias provocadas por el agua en la época prehispánica, como la inundación de 1502 que causó indirectamente la muerte del *tlatoani* Ahuizotl (Davies 1973: 206). Sin embargo, no hay que caer en la trampa de suponer que en el pasado prehispánico los lagos estuvieron en una condición prístina o de "equilibrio ecológico" y que fue la Conquista la que dio al traste con esta relación, ya que la situación fue mucho más compleja que esto, y en esta historia no hay héroes ni villanos.

Las obras de ingeniería hidráulica prehispánica en muchas cuencas dentro del territorio mesoamericano estaban destinadas a mantener el equilibrio de las aguas para obtener el máximo beneficio

de ellas; fueron testimonio del conocimiento que la sociedad tenía de su medio ambiente y de la utilización que supo hacer de él. En la época del primer contacto los españoles dejaron bastante información sobre el modo de vida lacustre, lo que nos permite entender la manera de vivir de una sociedad interrelacionada con su entorno lacustre, a diferencia de lo que significó para los españoles la abundancia de recursos acuáticos: enfrentarse a un ambiente acuático al que ellos no estaban acostumbrados.

En el devenir histórico de toda Mesoamérica, el mayor parteaguas fue sin duda la Conquista. En su concepción del Nuevo Mundo los conquistadores españoles no tenían cabida para la práctica de un modo de vida (el lacustre) ajeno a su experiencia, ante el cual se carecía de interés. Por esta razón se dio inicio a una serie de transformaciones al paisaje, muchas de ellas irreversibles. Fueron principalmente dos las transformaciones que motivaron la intensificación del comercio de productos lacustres en el contexto de una pervivencia cultural: por un lado la desecación de los lagos, y por otro las condiciones económicas que impulsaron a la población indígena a participar en un nuevo modo de vida. Esta relación continuó estable durante largos años después de su inicio, pero cada año la

compra-venta de productos lacustres fue menor hasta que prácticamente se llegó a realizar sólo durante una época del año.

Como ejemplo de lo anteriormente señalado, para la década de los años setenta en la cuenca de México estaba casi terminada la total desecación de los lagos y el entubamiento subterráneo de los ríos, con lo que quedaron sentadas las bases para el establecimiento del sistema de drenaje profundo, de pozos de extracción de agua potable y de sistemas de conducción, lo que terminó con las últimas imágenes de una ciudad que, en su origen, fue fundada sobre el agua (García Sánchez 2008). Podemos preguntarnos cuál fue el elemento principal que dio lugar a esta gran transformación en el modo de vida y el paisaje cultural, que en cierta forma todavía vemos en varias cuencas lacustres de México, me refiero a la desecación parcial o total de los lagos de Chapala, Zacapu y Cuitzeo, entre otros. Para dar respuesta a esta pregunta desde una perspectiva procesal debemos entender las diferentes adaptaciones que subyacen por una parte al modo de vida lacustre (mesoamericano) y al modo de vida impuesto por los españoles, por la otra.

Como ya vimos, Jeffrey Parsons sugiere que algunos grupos mesoamericanos antiguos compensaron la falta de animales herbívoros domésticos desarrollando una utilización intensiva de dos muy diferentes

tipos de recursos que complementaban a la agricultura basada en semillas: el maguey domesticado y los recursos acuáticos "silvestres". En la Mesoamérica prehispánica estos recursos fueron los equivalentes funcionales del pastoreo (Parsons 2010), mientras que la introducción de ungulados de origen europeo fue un aspecto del "imperialismo ecológico" que prácticamente transformó a varias regiones del Nuevo Mundo en copias de ecosistemas europeos (Alves 1995: 1).

El *leitmotiv* del presente simposio ha sido el de la complejidad. Para los fines de esta ponencia, la complejidad se manifiesta como el Estado, ya sea el imperio tarasco prehispánico, el gobierno de la provincia michoacana dentro de Nueva España, o del México independiente. Han sido las decisiones de los gobernantes virreinales, decimonónicos y posrevolucionarios las responsables de los grandes cambios sufridos por las cuencas lacustres, palustres y fluviales de Michoacán y del resto de México. Bien sabemos que la situación de nuestros lagos y ríos es alarmante, pero lejos de buscar culpables la intención de este breve ensayo ha sido la de iluminar algunos procesos históricos de larga duración. Pensamos que la problemática actual obedece a una realidad histórica, política y social de muchos siglos, y esto deberá tomarse en

cuenta al momento de proponer soluciones.

Agradecimientos

Gracias a la Dra. Magdalena García Sánchez por haber leído una versión previa de este texto y por sus comentarios al mismo. Sin embargo, el autor es el único responsable de los posibles errores u omisiones.

Referencias citadas

Alves, Abel

1995 "Review of Melville, Elinor G. K., *A plague of sheep*", en H-LatAm, H-Net Reviews. May, 1995. Consultado el 16 de junio de 2009. (URL: <http://www.h-net.org/reviews/showrev.php?id=54>).

Bate, Luis Felipe

1988 *El proceso de investigación en arqueología*. Grijalbo Mondadori, Barcelona.

Brand, Donald D.

1960 *Coalcomán and Motines del Oro: an ex-district of Michoacán, Mexico*. University of Texas, Austin.

Boehm, Brigitte

2006 "La desecación de ciénagas y lagos y sus consecuencias sociales y medioambientales en la cuenca del Lerma", en *Agua y lagos: una mirada desde lo global hasta lo local*, editado por Patricia Ávila. Secretaría

de Cultura, Gobierno del Estado de Michoacán, Morelia.

Carrasco, Pedro

1986 "Economía política en el reino tarasco", en *La sociedad indígena en el centro y occidente de México*. El Colegio de Michoacán, Zamora.

Childe, Gordon

1981 *Man Makes Himself*. Moonraker Press, Bradford. (publicado originalmente en 1956).

Crumley, Carole L.

1987 "A Dialectical Critique of Hierarchy", en *Power Relations and State Formation*, editado por Thomas C. Patterson y Christine W. Gailey. American Anthropological Association, Washington, D.C.

Davies, Nigel

1973 *The Aztecs: a history*. Macmillan, Londres.

García Sánchez, Magdalena A.

2008 *Petates, peces y patos: pervivencia cultural y comercio entre México y Toluca*. El Colegio de Michoacán-Ciesas, Zamora y México.

Gorenstein, Shirley y H. P. Pollard

1983 *The Tarascan civilization: a late Prehispanic cultural system*. Vanderbilt University Publications in Anthropology 28, Nashville.

Harris, David R.

1977 "Alternative pathways toward agriculture", en *Origins of*

- agriculture*, editado por C.A. Reed. Mouton, The Hage.
- Healan, Dan y C. Hernández
 1999 "Asentamiento prehispánico y cronología cerámica en el noreste de Michoacán", en *Arqueología y etnohistoria: la región del Lerma*, editado por E. Williams y P.C. Weigand. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Hodge, Mary G.
 1984 *Aztec City States*. Memoirs of the Museum of Anthropology, No. 18. University of Michigan, Ann Arbor.
- Martínez, Rodrigo
 1989a "La Conquista", en *Historia general de Michoacán*, coordinado por Enrique Florescano, Vol. 2. Gobierno del Estado de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura, Morelia.
 1989b "Los inicios de la colonización", en *Historia general de Michoacán*, coordinado por Enrique Florescano, Vol. 2. Gobierno del Estado de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura, Morelia.
- Newson, Linda A.
 1993 "The demographic collapse of native peoples of the Americas, 1492-1650", en *The meeting of two worlds: Europe and the Americas 1492-1650*, editado por Warwick Bray. Proceedings of the British Academy 81. Oxford University Press, Oxford.
- Niederberger, Christine
 1981 "Early sedentary economy in the Basin of Mexico", en *Ancient Mesoamerica: Selected Readings*, editado por John Graham. Peek Publications, Palo Alto.
- Parsons, Jeffrey
 1996 "Tequesquite and ahauauhtle: rethinking the Prehispanic productivity of Lake Texcoco-Xaltocan-Zumpango", en *Arqueología mesoamericana: homenaje a William T. Sanders*, editado por A.G. Mastache, J.R. Parsons, R.S. Santley y M.C. Serra, INAH/Arqueología Mexicana.
 2010 "El 'nicho pastoral' en la Mesoamérica prehispánica: ¿cómo funcionó una civilización sin ganado domesticado?", en *Mesoamérica: debates y perspectivas*, editado por Eduardo Williams, Magdalena García Sánchez, Phil C. Weigand y Manuel Gándara. El Colegio de Michoacán, Zamora. (en prensa).
- Pastor, Rodolfo y María de los Ángeles Romero Frizzi
 1989a "Integración del sistema colonial," en *Historia general de Michoacán*, coordinado por Enrique Florescano, Vol. 2. Gobierno del Estado de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura, Morelia.

- 1989b "Expansión económica e integración cultural," en *Historia general de Michoacán*, coordinado por Enrique Florescano, Vol. 2. Gobierno del Estado de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura, Morelia.
- 1989c "El crecimiento del siglo XVIII," en *Historia general de Michoacán*, coordinado por Enrique Florescano, Vol. 2. Gobierno del Estado de Michoacán/Instituto Michoacano de Cultura, Morelia.
- Pollard, Helen
- 1993 *Tariacuri's legacy: the Prehispanic Tarascan state*. University of Oklahoma Press, Norman.
- 1994 "Ethnicity and political control in a complex society: the Tarascan state of Prehispanic Mexico", en *Factional competition and political development in the New World*, editado por Elizabeth M. Brumfiel y J. W. Fox. Cambridge University Press, Cambridge.
- 1995 "Estudio del surgimiento del Estado tarasco: investigaciones recientes", en *Arqueología del occidente y norte de México*, editado por Eduardo Williams y P.C. Weigand. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- 1996 "La transformación de elites regionales en Michoacán central", en *Las cuencas del Occidente de México: época prehispánica*, editado por Eduardo Williams y P.C. Weigand, El Colegio de Michoacán/Orstom/Cemca, Zamora.
- 2003 "The Tarascan Empire", en *The Postclassic Mesoamerican World*, editado por M.E. Smith y F.F. Berdan. University of Utah Press, Salt Lake City.
- 2009 "Un modelo para el surgimiento del Estado tarasco", en *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano*, editado por Eduardo Williams, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Reyes, Cayetano
- 1998 *Tzacapu: las piedras universales*. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Rojas, Teresa y José Genovevo Pérez
- 1998 *La cosecha del agua en la cuenca de México. La pesca en el medio lacustre y chinampero de San Luis Tlaxiátemalco*. Ciesas, México.
- Sugiura, Yoko, M. García Sánchez y A. Aguirre
- 1998 *La caza, la pesca y la recolección: etnoarqueología del modo de subsistencia lacustre en las ciénegas del alto Lerma*. UNAM, México.

- Warren, F. Benedict
 1989 *La conquista de Michoacán, 1521-1530* (segunda edición). Fimax Publicistas, Morelia.
- Weigand, Phil C.
 1995 "Minería prehispánica en las regiones noroccidentales de Mesoamérica, con énfasis en la turquesa", en *Arqueología del Occidente y Norte de México*, editado por Eduardo Williams y P.C. Weigand. El Colegio de Michoacán, Zamora, pp. 115-138.
 2000 "La antigua ecúmene mesoamericana: ¿un ejemplo de sobre-especialización?" *Relaciones: Estudios de Historia y Sociedad* 82(xxi), pp. 39-58.
- Weigand, Phil C. y Eduardo Williams
 1999 "Introducción", en *Arqueología y etnohistoria: la región del Lerma*, editado por E. Williams y P.C. Weigand. El Colegio de Michoacán, Zamora.
- Williams, Eduardo
 2005 "La pesca, la caza y la recolección en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán: rescate etnográfico e implicaciones arqueológicas", en *Etnoarqueología: el contexto dinámico de la cultura material a través del tiempo*, editado por Eduardo Williams. El Colegio de Michoacán.
- 2006 "El agua como recurso estratégico: el caso de la cuenca de Cuitzeo, Michoacán, en la época prehispánica", en *Agua y lagos: una mirada desde lo global hasta lo local*, editado por Patricia Ávila García. Secretaría de Cultura del Gobierno del Estado de Michoacán.
 2009a "The Exploitation of Aquatic Resources at Lake Cuitzeo, Michoacán, Mexico: An Ethnoarchaeological Study". *Latin American Antiquity* 20(4), pp. 607-627.
 2009b "Producción e intercambio de recursos estratégicos en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán, durante el periodo Protohistórico", en *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano: homenaje al Dr. Phil C. Weigand*, editado por Eduardo Williams, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza. El Colegio de Michoacán, Zamora.
 2010 "El modo de vida lacustre en la cuenca de Cuitzeo, Michoacán: una perspectiva etnoarqueológica", en *Patrones de asentamiento y actividades de subsistencia en el occidente de México: reconocimiento a la Dra. Helen P. Pollard*, editado por Eduardo Williams y Phil C. Weigand. El

Colegio de Michoacán, Zamora (en prensa).

Williams, Eduardo y Lorenza López Mestas
2009 "Las sociedades complejas de Mesoamérica: una perspectiva diacrónica", en *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano*, editado por Eduardo Williams, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza. El Colegio de Michoacán, Zamora.

Williams, Eduardo, Lorenza López Mestas y Rodrigo Esparza (editores)
2009 *Las sociedades complejas del Occidente de México en el mundo mesoamericano*. El Colegio de Michoacán, Zamora.

Yoffee, Norman
2005 *Myths of the Archaic State*. Cambridge University Press, Cambridge.

PROBLEMÁTICA SOCIO-AMBIENTAL DE LA FLOTA PALANGRERA DE PEZ ESPADA Y TIBURÓN DE ENSENADA, B.C.: EL CONFLICTO ENTRE LA PESCA COMERCIAL Y LA PESCA DEPORTIVA.

¹Santa Rodríguez-Lorenzo, ^{1.1}M^a. de Lourdes Camarena Ojinaga, ^{1.2}C. Gabriela Montaña-Moctezuma, ^{1.3}Juan G. Vaca Rodríguez. ²J. Leonardo Castillo-Geniz, ³Alonso Aguilar Ibarra.

¹Universidad Autónoma de Baja California. Km. 107 Carretera Tijuana –Ensenada, Apdo 453, Cp22800.

*Alumna de Doctorado de Medio Ambiente y Desarrollo srodriguez@uabc.edu.mx
6461216843

^{1.1} Profesora-Investigadora de la Facultad de Ciencias Sociales.
lcamarena@uabc.edu.mx

^{1.2} Profesora-Investigadora del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

gmontano@uabc.edu.mx

^{1.3} Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias Marinas.

juangvaca@uabc.mx

² Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada B.C. del Instituto Nacional de la Pesca. Carretera Tijuana-Ensenada km. 97.5, rumbo al Muelle. El Sauzal de Rodríguez, Ensenada, B.C. Apartado Postal 1306 Tel: (646) 174-61-35.

Investigador Titular "C" Responsable del Programa Tiburón Región Noroeste.
ptiburon@yahoo.com.mx

³ Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas.

Circuito Mario de la Cueva s/n Ciudad Universitaria, México DF 04510 Tel: 56230100 Ext 42431. Investigador Titular "A"

aaibarra@unam.mx

Resumen

La actividad pesquera a nivel mundial es importante en lo económico y social. En México, la pesca con palangre se enfoca principalmente al pez espada y tiburón. Esta actividad es multiespecífica y presenta un conflicto directo con la pesca deportiva, debido a que la pesca comercial captura incidentalmente especies de pico reservadas a la pesca deportiva (pez vela, marlín, dorado, pez espada y otros). La Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994, indica que la pesca comercial debe operar fuera de las 50 millas, para evitar el traslape entre las zonas de pesca. Esto ha generado conflicto entre ambos sectores pesqueros. Generalmente, los estudios de pesquerías se abordan de forma regional y aislada. Por ello la necesidad de realizar estudios multidisciplinarios que permitan crear un nuevo paradigma. Este trabajo evalúa la flota palangrera de pez espada y tiburón en Ensenada B.C., desde un punto de vista biológico-pesquero y socio-económico, para estimar el rendimiento económico y evaluar propuestas de regulación de la pesca sustentable. Se llevaron a cabo entrevistas semi-estructuradas dirigidas a armadores y capitanes de la flota palangrera. El análisis de contenido de las entrevistas permitió conocer tres puntos de vista esenciales: 1) No compiten por el recurso ya que su especie objetivo, el pez espada, es de hábitos nocturnos, 2) Generalmente operan fuera de las 30-40 millas náuticas y pescar más lejos de la costa (50 millas) significa una pérdida económica y 3) Manifiestan un descontento por los privilegios otorgados al sector de pesca deportiva, siendo ellos parte del sector productivo.

Palabras claves: Pesquerías. Sistemas complejos, tiburón y pez espada.

INTRODUCCION

La actividad pesquera a nivel mundial es importante desde el punto de vista económico y social, debido a que provee

de proteína animal de bajo costo a la población (Christy y Scott, 1967; Castillo-Géniz, 1999).

México por su ubicación cuenta con una diversidad biológica enorme, un ejemplo de ello es el Pacífico Norte, el cual es una zona importante dadas las características oceanográficas que presenta. Esto ha propiciado el desarrollo de una variedad de pesquerías, dentro de las más importantes se encuentra la de pelágicos mayores como son el atún, tiburón y pez espada (SAGARPA, 2001).

Esta actividad genera la mayor parte de los trabajos a bordo de las embarcaciones, sostiene empleos en tierra en las áreas de reparación naval (astilleros), mecánica, electrónica, hidráulica, administración, transporte y venta de insumos asociados directamente a la operación de los barcos y en la comercialización de sus capturas (INP, 1997-1998). Aunado a esto se presenta la problemática del acceso abierto, lo cual ha generado una sobre-explotación de los recursos, como parte del concepto equivocado de que los recursos son inagotables (Daly, 2005; Pauly *et al.*, 2002 y 2003).

Sin embargo, a pesar de la complejidad del manejo pesquero y su importancia, se continúa experimentando con diversas formas de organización. Por ejemplo, una de las más importantes para contrarrestar el conflicto del acceso abierto, ha sido la búsqueda del régimen de apropiación de

recursos específicos. Esta idea es con la finalidad de que exista una asignación óptima de los recursos pesqueros en una economía capitalista. Se requiere que los pescadores cuenten con derechos de propiedad. Para ello, Seijo *et. al.*, 1987 y 1997 mencionan cuatro regímenes de propiedad entorno a los recursos pesqueros: estatal, privado, propiedad común y acceso abierto.

En sus inicios la pesca mexicana, como en todas las del mundo, se reguló mediante el acceso abierto (cualquier persona tiene acceso al uso de los recursos pesqueros), lo cual ha tenido un resultado desfavorable para las poblaciones de peces, dando como resultado la sobre-explotación de estos recursos y México no es la excepción; Como respuesta a este problema, actualmente casi todas las pesquerías se rigen por un sistema de propiedad común (asignación de derechos a un grupo de pescadores específico, los cuales tienen la capacidad de excluir a otros pescadores) y estatal (donde el estado es el que regula y norma el uso de estos recursos pesqueros).

A pesar de esto, el bien no deja de ser común y como todo uso, medida o regulación sobre un bien, se generan externalidades, es decir efectos negativos o positivos, los cuales se producen a terceros y no se ven reflejados en el mercado. Además, los recursos pesqueros cambian de valor por la ley de la oferta y la

demanda. Las externalidades también pueden ser temporales y espaciales, complejizando aún más el problema del manejo de las pesquerías. Ludwig *et. al.*, (1993), resaltan que los problemas ligados al manejo de las pesquerías no es realmente un problema ambiental, sino un problema humano que nosotros mismos hemos creado por los sistemas sociales, económicos y políticos en los que nos manejamos.

Un ejemplo de ello está representado en México, por la pesca comercial con palangre y la deportiva. La pesca comercial tiene como especies objetivo al pez espada y al tiburón, por lo que se le considera multiespecífica y presenta un conflicto directo con la pesca deportiva, asociado a la captura incidental de picudos (pez vela, marlín, dorado, pez espada y otros), debido a la externalidad provocada por el arte de pesca utilizado en la flota comercial, el cual no es totalmente selectivo.

Morse *et al.*, 2007 enfatizan la necesidad de realizar estudios multidisciplinarios con el objetivo de analizar una problemática desde diferentes disciplinas creando un nuevo paradigma. El hecho de que esta actividad económica dependa de varios factores (ambientales, biológicos y sociales) lo torna complejo y requiere de un enfoque multidisciplinario. Un marco analítico que simplifique los componentes involucrados y permita la esquematización

de la actividad facilitará la comprensión e identificación de todos los elementos involucrados en dicha actividad. Dado que el problema es de actualidad y no se ha resuelto, se hace un análisis retrospectivo de los procesos pesqueros involucrados.

La esquematización es la siguiente: 1) **Sistema Natural:** el cual se compone de: El recurso natural explotado (tiburones, pez espada y escama); el ecosistema (el mar territorial, en México la Zona Económica Exclusiva en el Pacífico); y el ambiente biofísico; 2) **Sistema Humano:** incluye a las comunidades de pescadores de mediana altura; consumidores; así como el ambiente social, económico y cultural; 3) **Sistema de Manejo:** donde convergen la planeación de políticas bajo análisis regional, nacional y global; planes de manejo; y desarrollo de las pesquerías (fig.1)

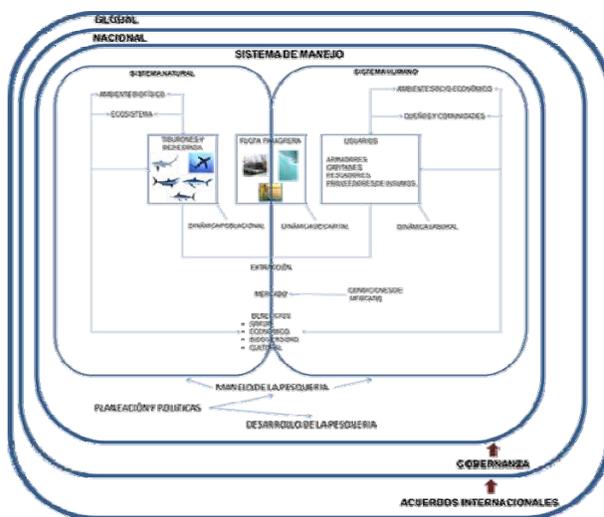


Figura 1.- Componentes del sistema de la pesca con palangre de pez espada y tiburón. Lo integran en su conjunto tres elementos: los peces, la flota y los

usuarios. Los peces incluidos en el sistema natural presentan su propia dinámica poblacional (reclutamiento, mortalidad natural y por pesca), así como su interacción con el medio biofísico y el ecosistema. La flota de mediana altura la cual interactúa con el sistema natural y el humano, presenta sus flujos de capital (cambios tecnológicos) aunado a una dinámica con los usuarios donde encontramos a los armadores, capitanes pescadores así como a los proveedores de insumos, los cuales integran el sistema humano dentro de un entorno económico de oferta y demanda. Mediante estas interrelaciones se unen los sistemas natural y humano, que bajo una demanda de producto en el mercado se obtienen beneficios, los cuales necesitan ser regulados por el sistema de manejo. Este lo hace mediante las políticas, el manejo y desarrollo de la actividad pesquera con las instituciones correspondientes a escala nacional, con base en los acuerdos internacionales para la conservación y aprovechamiento sustentable de las poblaciones. (Esquema modificado de Charles, 2001).

Por lo tanto y con base en los antecedentes presentados, es de relevancia un trabajo multidisciplinario para el análisis de la problemática de la pesca comercial de pelágicos mayores en el Pacífico Mexicano por lo que el objetivo de este trabajo es evaluar la flota palangrera de pez espada y tiburón en Ensenada B.C., desde un punto de vista biológico-pesquero y socio-económico.

METODO

Para el análisis de esta problemática se utilizó un enfoque cualitativo. Bajo este tipo de investigación se examina el mundo social, este es un proceso más inductivo, la recolección de los datos no se efectúa mediante una medición numérica por lo cual el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener los puntos de vista de los participantes, sus experiencias,

significados y otros aspectos subjetivos (Schwartz y Jacobs, 1984)

Para lograr la descripción de la pesquería de palangre con puerto base en Ensenada Baja California, una primera aproximación fue el análisis de documentos científicos, reportes técnicos y libros de divulgación con la finalidad de contextualizar el origen de la problemática aunado a esto se realizaron entrevistas semi- estructuradas (Pérez, 2005), con la finalidad de que los actores involucrados en esta actividad dieran a conocer su historia y versión de los hechos. Se realizó la entrevista a los armadores y capitanes de los barcos de la flota palangrera de pez espada y tiburón con base en Ensenada Baja California. Las preguntas que se realizaron a los entrevistados fueron:

1. Cuente usted lo que sepa del desarrollo de la pesca de palangre aquí en Ensenada Baja California.
2. ¿Cuál es su opinión de la pesca con palangre y la pesca con red agallera?
3. ¿Nos puede hacer un comparativo entre la pesca con palangre y la pesca con red agallera?
4. ¿Existió algún periodo gubernamental que afectara o beneficiara a esta actividad?
5. ¿Les han afectado los cambios climáticos?
6. ¿Cuál es su opinión del futuro de esta actividad?

7. ¿Cuál es su opinión del conflicto con la pesca deportiva?

8. ¿Cuál es su opinión sobre la Norma oficial mexicana de tiburón la NOM-029?

RESULTADOS y DISCUSIONES

Los resultados que a continuación se presentan son avances de un objetivo mayor que es evaluar la flota palangrera de pez espada y tiburón en Ensenada B.C., desde un punto de vista biológico-pesquero y socio-económico, para estimar el rendimiento económico y evaluar propuestas de regulación de la pesca sustentable.

El análisis de los documentos científicos, de divulgación así como de los reportes de trabajo de las dependencias públicas y del análisis de contenido de las entrevistas realizadas a los armadores (dueños de barcos) y capitanes de los mismos, se encontró lo siguiente:

El inicio de la pesca con palangre fue en los 70's por la flota japonesa, teniendo como especies objetivo el atún y como fauna de acompañamiento el tiburón (Klett, 1988). Para 1976, bajo una serie de tratados y acuerdos a nivel internacional se decreta una zona de 200 millas náuticas como mar territorial de México, con lo cual el presidente Echeverría decreta que la explotación de los recursos marinos solo podrá ser efectuada por barcos con bandera mexicana (Sosa-Nizhizaki, 1992; CONAPESCA-INP, 2004).

El inicio de la pesca deportiva fue en 1903 en California, en México se desarrolla hasta 1936 como una actividad económica importante. Durante el desarrollo de esta actividad se crean algunas regulaciones como: la expedición de permisos así como en 1972 se declara que las especies de pico (pez vela, marlín, sábalo, gallo, pez espada).

Al momento de converger en un mismo espacio y competir por un recurso la pesca comercial y la pesca deportiva, comienzan actos vandálicos por parte de la pesca deportiva, con los argumentos de que la pesca comercial por la captura incidental de especies de pico hacen que sus ganancias disminuyan, por presión de este sector en 1983 se establece una zona de 50 millas náuticas reservadas para la pesca deportiva donde no puede operar la flota comercial (Sosa-Nizhizaki, 1992).

En Baja California la pesca comercial se inicia con la pesca del atún en 1917, por la existencia de embarcaciones extranjeras después de la declaración de las 200 millas náuticas y el creciente apoyo a las cooperativas pesqueras da inicio a un auge de la pesca como una actividad social relevante.

En el periodo del presidente Echeverría (1971-1976) se da un gran apoyo al sector pesquero se forma la Sub Secretaría de Pesca y el Instituto Nacional de Pesca. Se otorgaron apoyos a las cooperativas aunado a esto se creó la Federación de

cooperativas, créditos FIPESCO y escuelas técnicas con un enfoque pesquero.

Estos argumentos son compatibles con las versiones de los actores involucrados en el desarrollo de esta actividad para ellos la pesca de pez espada y tiburón aquí en Ensenada se dio por 1980-1986.

(...) "la pesca en si la iniciamos nosotros... con el programa de apoyo a FEDECOP, los barcos que estaban aquí eran de fibra de vidrio, se empezó a pescar con los barcos de BANPESCA" (Capitán de Barco, 2010)

"Hasta donde yo conozco aquí en El Sauzal la pesquería de pez espada con redes agalleras inició por ahí de los ... en el 86, nosotros a través de una empresa en aquellos años de nombre Tecnología y Servicios del Mar comenzamos a pescar pez espada por los años 88, 89, 90" (Ex jefe de flota, 2010).

Este desarrollo, manifiestan los actores fue gracias a los apoyos otorgados por el Presidente Echeverría.

(...) "Mas o menos en los setentas, hablando aquí en Ensenada llego una serie de barcos que trajeron de Canadá, le llamábamos de FEDECOP, que quiere decir Federación de Cooperativas que así le había puesto creo que en aquel entonces el Presidente Echeverría fue quien inició este proyecto y mandó hacer pues 27 barcos los cuales llegaron aquí a Ensenada" (Armador,2010).

"El único sector.. la pesca de pelágicos mayores, hemos comprado nuestros barcos. Todos los demás sectores fueron barcos de fondos perdidos o son promociones del Gobierno, políticas dirigidas. Nosotros no, la única pesca que hemos adquirido, estos barcos que tenemos son los que se les quitaron a las cooperativas que no pudieron pagarlos" (Armador, 2010).

"Llegaron aquí a Ensenada al no ser operados estos barcos por nadie y ni quién los pudiera comprar, nadie las sabía operar y nadie sabía hacer el negocio que permitiera pagarlas, se acumularon en el Puerto de El Sauzal. Y Banpesca contratados para reactivar esa flota que tantos años había estado parada, darles el mantenimiento, darles el servicio y de uno por uno los barcos irlos poniendo en condiciones de trabajar

y buscar quien los comprara, pero que tuviera alguna relación con la actividad pesquera y le dijera: Ahí está un barco, ¿Cómo lo quieres pagar? ¿Cuánto crees que vale? Así muchos ensenadenses que no habían podido entrar al negocio del atún o que estaban saliendo del negocio del atún –estamos hablando como del ochenta— empezaron a hacerse de estos barcos de los FEDECOPS que eran un sueño” (Armador, 2010).

Como podemos observar el periodo de 1971-1982 fue importante para el desarrollo del sector pesquero, se logro la creación de una Secretaria de Pesca (SEPESCA) como consecuencia de esto y con la finalidad de regular el manejo de los recursos a explotar en 1980 se otorgan los primeros permisos para pesca de atún y tiburón, entre las especificaciones estos tenían un rango de operación de 30 millas adyacentes a los puertos de pesca, esto hacía mención al conflicto entre la pesca deportiva y la comercial (Diario Oficial, 2001; Sosa-Nishizaki, 1998, Castro-Castro, 2005).

Con lo anterior podemos indicar que el comienzo de la flota de Ensenada Baja California inicio sus actividades con tiburón como especie objetivo mediante red agallera y así lo mencionan los armadores y capitanes iniciadores de esta actividad, aunado a esto y como fauna de acompañamiento sale el pez espada este grupo de personas ven la oportunidad de crear un nuevo mercado para esta especie y se consolida la flota de pez espada y tiburón en Ensenada Baja California. (CONAPESCA-INP, 2004);

(...) “La pesquería que realmente se inició, los barcos que trabajaban aquí en Ensenada dedicaban mayormente a pescar tiburón Thresher sobretodo con red agallera, sin embargo con la red se dieron cuenta que empezaron a pescar pez espada y pues llegó de oportunidad y bueno dijeron pez espada que hacemos con él, lo estamos pescando que hacemos con él, ¿tiene mercado?, no pues si tiene mercado, bueno pues vámonos a pescar espada y vamos abrir esa pesquería que no existía” (armador, 2010)

“Aprendimos a pescar entre todos...porque yo también aprendí, acababa de salir de la escuela en aquel tiempo, en el 87... aprendimos a pescar con red, pescamos tiburón y accidentalmente se pescó el pez espada, accidentalmente lo conocimos ah! Que ese pescado que tan bonito dijimos, vimos que costaba bastante dinero también allá en el “otro lado” eso ya fue más o menos en los tiempos del 89-90 cuando descubrimos el pez espada en Ensenada”(Capitán, 2010).

Con lo anterior se logran gestionar los primeros permisos para capturar comercialmente pez espada (SAGARPA, 1997; Sosa-Nishizaki, 1998; Arje S.A de C.V, 1996). Con lo cual esta flota se vuelve multi-especifica dentro de las especies Objetivo y con mayor valor económico son: tiburón Thresher (*Alopias vulpinus*), tiburón Mako (*Isurus Oxyrinus*) y Pez espada (*Xiphias Gladius*) (Fig 1), las cuales hasta la fecha siguen manteniendo la pesquería con sus variaciones temporales. Hasta el momento hemos visto que una acción internacional como fue el movimiento de apropiación del mar territorial impulso cambios en la actividad económica de las zonas costeras de nuestro país (Tabla 1).

Tabla # 1. Resumen del desarrollo de la pesca de tiburón y pez espada en Ensenada Baja California.

	INTER-NACIONAL	NACIONAL	REGIONAL
Reporte Bibliográfico	*Reclamo de mar territorial desde 1893	*Inicia movimiento por el patrimonio de mar territorial en 1900 hasta 1976, se logra una Zona Económica Exclusiva de las 200 millas Náuticas *Solo flota mexicana puede explotar los recursos naturales marinos *Apoyo al sector pesquero dándole un índole de actividad primaria importante.	*Inicio de la pesca de atún y tiburón * Apoyos al sector privado con lo cual se forma la actual flota. *Operan por más de 10 años con red agallera.
Análisis de Entrevistas	*Ellos observan gran arribo de barcos extranjeros, explotando atún y tiburón.	*Se otorgan créditos y compran barcos para las cooperativas *no se operan estas embarcaciones y se da apertura en créditos para que el sector privado pueda comprar estas embarcaciones	*Inicia en 1980 la flota de Ensenada Baja California con especies Objetivos tiburón y Pez espada.

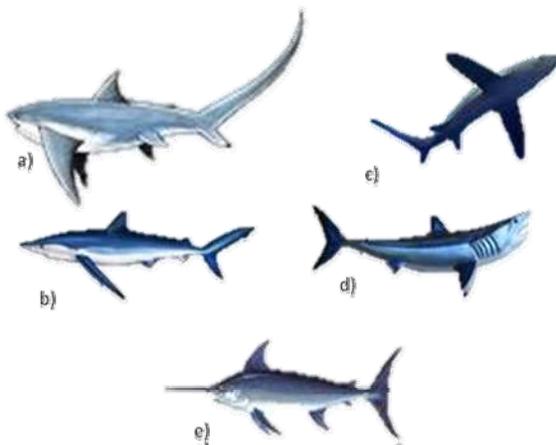
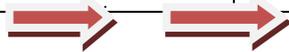


Figura 1.- Especies de valor comercial dentro de la flota de palangrera de pez espada y tiburón. a) Tiburón zorro (*Alopias pelagicus*), b) Tiburón azul (*Prionace glauca*), c) Tiburón cazón, d) Tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*) e) Pez espada (*Xiphias gladius*).

Para esta época en los 90's, en el mundo comenzaba un movimiento o preocupación por la sobre explotación de los recursos naturales, el mal manejo de ellos, así como la presión por grupos ecologistas hacia la actividad pesquera, donde se argumentaba la poca selectividad de los artes de pesca utilizados, así en 1992 en la conferencia sobre la pesca responsable donde participó la FAO, se elabora el código internacional de conducta para la pesca responsable (Castro-Castro, 2005).

Esto a nivel nacional tuvo sus consecuencias; en 1984 se cancelan los permisos para utilizar redes agalleras, con el argumento de que eran poco selectivas, lo cual dentro del sector de la flota de Ensenada mencionaban...que si.. su inicio fue con red, pero ellos peleaban por que se otorgaran permisos con palangre, por varios motivos uno de ellos la selectividad y presión por el mercado que pedía mejor calidad del pescado.

(...) "La FAO fue quien implementó las medidas para el uso de los palangres como pesca ecológica con el fin de que no depredáramos tanto porque la red jala muchas otras especies"(Armador,2010) "No fue una cuestión voluntaria pero obviamente iba a ser una política pública introducida por medio de la FAO a través de los Gobiernos cada Secretaría enlazada a esos convenios y pues tenía que sujetarse"

"Pescamos con red como hasta el 94 y ... inició el cambio porque oímos también que en Estados Unidos se pescaba con palangre y bastante bien, entonces empezamos a decirle a los armadores, a los dueños de barcos que cambiaran el sistema y empezó con un barco, un americano vino a pescar y vino, rentó un barco y le metió sistema de palangre, eh... cual era el barco ese" (Capitán, 2010).

" El que empezó a presionar mucho también fue el mercado americano que es nuestro mercado natural para el pez espada, nos empezaba a presionar porque querían el pescado de palangre" (Armador, 2010).

"Pero pensábamos que poner este arte iba a implicar una calidad mayor y se suponía que íbamos a doblar en precios y pues era como la ilusión, a la hora de la hora sí vemos que tuvo la diferencia pero era mínima" (Armador, 2010).

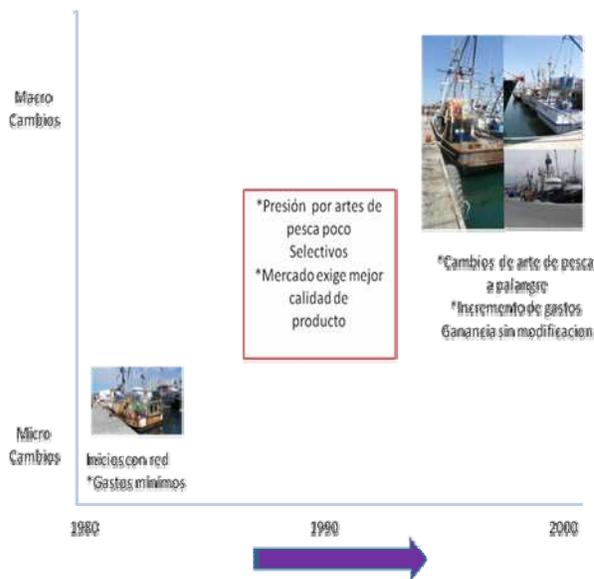
Mediante estas manifestaciones de los involucrados, se observa que el cambio de arte de pesca involucró un aumento en los gastos, sin ver mejoras en las ganancias, aunado a esto, desde 1986 se declara una zona reservada para la pesca deportiva y en 1995 las autoridades mexicanas establecieron algunas medidas regulatorias para conciliar dicha problemática y evitar el traslape de actividades. La NOM-017-PESC-1994, establece que la pesca deportiva en México, se limita exclusivamente a una franja de 50 millas náuticas, las cuales se consideran a partir de la línea base desde la cual se mide el mar territorial, donde la pesca comercial no puede operar. Los entrevistados manifiestan que estas dos actividades pueden converger, ya que su especie de interés, el pez espada, no es de gran valor para la pesca deportiva una porque es de hábitos nocturnos, (la pesca deportiva trabaja a pocas millas de la costa).

(...) "Entonces ellos (la pesca deportiva) se sienten invadidos por nosotros, pero nosotros sentimos que es muy injusto la exclusividad que tienen ellos porque aparte el argumento del Gobierno ha sido que ellos en cada pescado, cada pez espada decían ellos, generan mínimo \$1000 dólares por animal y ustedes no; entonces decíamos; bueno, a lo mejor ya

porque generan mucho más con un animal que son sus permisos de captura, pero a la hora de la hora dijimos: "no es cierto", porque no se ve reflejado tampoco en un sector que diga uno ¡que bruto! , entonces sigue siendo exclusivo, exclusivo de los hoteles y ellos es como capturar su propio producto"(Armador, 2010)

"El problema de la pesca deportiva es la pesca deportiva, viene disfrazada de pesca deportiva y es una pesca industrial. Y así llevan filetes, hieleras, vienen todos y de aquí se llevan sus hieleras. Entonces ya lo hacen como negocio. Sacan un permiso de 20 dólares. Se vienen 10, pescan, filetean, sacan, les sale barato, se divierten, y ganan dinero. Entonces eso es lo que estamos ahorita, ya se están dando cuenta que esa es la realidad. No somos el problema nosotros, la pesca comercial de México, es la misma pesca deportiva que es industrial, que viene de California disfrazada como de pesca deportiva, pero que se llevan todas las especies que ellos están peleando"(Armador, 2010)

"No. Mira, por ejemplo, que bueno que me acordé de esto. Algo muy importante en esto es eso de las famosas cincuenta millas. Las famosas cincuenta millas es una tontería totalmente bien hecha. Es... en Estados Unidos si hay pesca deportiva verdaderamente. No la que tenemos aquí. La que tenemos aquí son tres barcos. Y barquitos que realmente no salen a pescar. Es la verdad. Andan aquí en las islitas y andan aquí dándole vuelta no, eso es.. En Hawai, nada más para que tengas una idea, en Hawai, pues no se deben de haber 500 barcos de pesca deportiva y barcos verdaderamente, veleros, y todos los de, de todas las pesquerías que te puedas imaginar, ahí hay. Y ahí está la flota más grande de Estados Unidos en Hawai. Entonces como le hace Estados Unidos y conviven perfectamente.. Es, has de cuenta que este es Hawai, y este es el puerto de donde salen, no sé cómo se llama, x puerto, ¿no? Donde salen todos los barcos. Entonces lo único que hace es.. son treinta millas pa cá, treinta millas pa cá, treinta millas pa cá, osea, en un círculo"(Armador, 2010). (Grf. 1)



Grafica #1. Periodo de Transición de la pesca de red y pesca con palangre.

Con Ernesto Zedillo se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), esto por los cambios a nivel internacional en cuanto a cuidar los recursos. Al crearse la SEMARNAP, comienza el declive de la actividad pesquera, de ser una Secretaría en los tiempos de Echeverría, pasa a ser una Subsecretaría en ese sexenio. Con la intención de rescatar al sector pesquero el presidente Fox, crea la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, para una eficaz administración de los recursos y como un órgano administrativo.

Con la finalidad de regular la pesca de elasmobranquios en el 2004, aparece la NOM-029 para el aprovechamiento de tiburones y rayas donde se establece un 30% de captura incidental de especies en zonas donde se reservan especies

destinadas a la pesca deportiva (NOM-029-PESC-2006; CONAPESCA-INP, 2004).

Hasta el momento se están generando programas con la finalidad de rescatar al sector pesquero. En esta etapa el sector se encuentra pesimista respecto hacia dónde va esta actividad:

(...) "Los resultados de captura en promedio por embarcación han venido disminuyendo, sobretudo en el tema del pez espada y en el caso del tiburón ha sido la operación que ha mantenido rentable ahorita a la mayoría de los barcos (...) hay una crisis en la pesquería de pez espada y tiburón, se le nota a la flota esta crisis porque la flota se ve vieja, no se ha renovado, está mal mantenida y ustedes pueden verlo, los barcos no se miran bonitos. Entonces estamos pasando ahorita por una crisis de la actividad".

Aunado a estos acontecimientos también se integra otro punto: la concesión de los puertos a particulares Administración Portuaria Integral (API), sobre ello el sector pesquero comenta:

(...) "Otra cosa que nos está perjudicando muchísimo por ejemplo, en San Carlos, es la API, cobra carísimo, carísimo cobra; aquí en Ensenada nosotros tenemos un convenio con API y pues más o menos está pagable pero allá en San Carlos está horrible, se está casi, casi trabajando para la API".

A manera de conclusión

Puede considerarse que este sector se encuentra debilitado y pesimista, pero con esperanzas ante la situación actual de la pesca, donde el incremento de gastos, la disminución de las capturas, aunado a los conflictos con la pesca deportiva y las regulaciones condicionan que el realizar esta actividad cada día sea más difícil.

Una de las manifestaciones de este sector es el reclamo a los privilegios otorgados al sector deportivo, siendo la pesca comercial un sector que provee de alimento a la población y genera empleos en puerto, astilleros así como a las compañías donde compran sus insumos.

Es un sector que se preocupa por el medio ambiente del cual obtienen sus ingresos, están de acuerdo con las normas para regular la captura de las especies objetivo que tienen, pero argumentan, que éstas sean con un buen sustento científico, que los tomadores de decisiones realicen normas por estado, tomando en cuenta que las condiciones topográficas, climáticas y condiciones oceanográficas no son las mismas para todo el país.

Literatura citada

Arje, S.A de C.V. 1996. Estudio técnico y socioeconómico para la obtención de la concesión para la extracción del pez espada (*Xiphias gladius*) en el Pacífico Mexicano, efectuado por Arje, S.A de C.V y presentado ante la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.

CONAPESCA-INP. 2004. Plan de Acción Nacional para el Manejo y Conservación de Tiburones, Rayas y Especies Afines en México. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca e Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería,

Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlan, México. 85p

Castillo-Geniz, J. L. 1990. Shark fisheries and research in Mexico – a review. *Chondros*. Vol. 2(1): 1-6p

Castro-Castro, J.A. 2005. Iniciativa con proyecto de decreto que reforma y adiciona la ley orgánica de la administración pública federal, para crear la Secretaría de Pesca. Gaceta del senado. 2005. No.123. Jueves 29 de septiembre. <http://www.senado.gob.mx./gace2.php?sesion=2005/09/29/18documento=22>

Charles, T. A. 2001. Sustainable Fishery systems. Blackwell Science, Osney Mead, Oxford, 370p

Daly, H.E. 2005. Economics in a full world. *Scientific American* (September): 100-107.

Diario Oficial de la Federación. 2001.

Gobierno del estado de Baja California. 2003. La economía de Baja California, en Cifras. Secretaría de desarrollo económico, B. C. Oct. No. 144. 51-52p.

INP. 1997-1998. Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo 1997-1998. *Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y pesca, INP.*

Klett, T. A. 1988. Análisis de la pesquería de peces picudos en el Océano Pacífico oriental y la zona Económica

- Exclusiva de México. In Los recursos pesqueros del país. Instituto Nacional de la Pesca, XXV aniversario. 221-249.
- Morse, W.C., M. Nielsen-Pingus, J. Force, and J. Wulforst.** 2007. Bridges and Barriers to Developing and Conducting Interdisciplinary Graduate-Student Team Research. *Ecology and Society* 12(2):8.
- Ludwig D., Hilborn R., Walters C.** 1993. Uncertainty, Resource Exploitation, and Conservation: Lessons from History. *SCIENCE* Vol. 260: 17,36p.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-PESC-1994.** Para regular las actividades de Pesca deportivo recreativa en las aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario oficial 05-09-95.
- Norma Oficial Mexicana NOM-029-PESC-2006.** Pesca Responsable De Tiburones Y Rayas. Especificaciones Para Su Aprovechamiento. Diario Oficial, Miércoles 14 de Febrero, 2007.
- Pauly D., J. Alder., E. Bennett., V. Christensen., P. Tyedmers., R. Watso.** 2003. The future for fisheries. *Science* 302:1359-1361.
- Pauly, D., V. Christensen., S. Guénette., T. J. Pitcher., U. R. Sumaila., C. J. Walters., R. Watson y Dirk Zeller.** 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*. 418:689-695.
- Pérez, F.** 2005. La entrevista como técnica de investigación social Fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos. *Extramuros*, vol.8, no.22, p.187-210. ISSN 1316-7480.
- Schwartz, H. y Jaconbs, J.** 1984. Métodos cualitativos y métodos cuantitativos, dos enfoques a la sociología, en sociología cuantitativa: método para la reconstrucción de la realidad. Ed. Trillas, México.
- Sejjo, J.C., M. Solís & G. Morales.** 1987. Simulación bioeconómica de la pesquería de pulpo (*Octopus maya*) de la plataforma continental de Yucatán. En: Ramirez, M. (ed.), *Simposium sobre la Investigación de Biología y Oceanografía Pesqueras en México*, CICIMAR, La Paz, B.C.S. México: 125-137.
- Sejjo, J.C.; Defeo, O.; Salas, S.** 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 368. Rome, FAO. 1997. 176
- Sosa-Nishizaki, O.** 1992. Estudio biológico-pesquero del recurso del pez espada (*Xiphias gladius*) y otras especies de picudos (marlins y pez vela). Reporte de avances No.1 grupo de ecología pesquera CICESE.

Sosa-Nishizaki, O. 1998. Revisión histórica del manejo de los picudos en el

Pacífico Mexicano. *Ciencias Marinas* 24(1): 95-111.

**LA CUENCA DEL ZAHUAPAN: LA REGIÓN
COMO SISTEMA SOCIOAMBIENTAL
COMPLEJO ALEJADO DEL EQUILIBRIO**

Por Pedro Antonio Ortiz Báez
Universidad Autónoma de Tlaxcala
Centro de Investigaciones
Interdisciplinarias sobre Desarrollo
Regional (CIISDER-UAT)
Cuerpo Académico: Región y Sistemas
Socioambientales Complejos
elnegroyelrojo@hotmail.com

Resumen

El texto hace una caracterización inicial de la lógica socioeconómica, cultural y energética de los diferentes modos de apropiación que se han sucedido en la cuenca del Zahuapan, tanto aquellos que podrían calificarse como autónomos, como de aquellos que son sólo la expresión local de modos de apropiación cuyos centros de expansión y coordinación se encuentran fuera de la cuenca. A la luz de esos datos se ponderará y dimensionará el nivel de desgaste y perturbación del sistema regional actual, como expresión subordinada del "modo de apropiación capitalismo industrial periférico tardío".

**I. Antecedentes. La región: un área social, económica y ambientalmente heterogénea
El ambiente en el altiplano central.**

Hacia el centro de México, y condicionado en su estructura por la conjunción de la Cordillera Neovolcánica y las sierras Madre

Occidental y Madre Oriental, se encuentra un amplio territorio montañoso que desde épocas inmemoriales ha visto florecer en sus suelos los más variados e importantes procesos civilizatorios, económicos, sociales y políticos de lo que hoy es nuestro país. En los textos científicos y en el habla popular a este territorio se le denomina Altiplanicie Mexicana o Altiplano Central Mexicano; sin embargo, ese nombre describe poco al territorio en cuestión ya que poco tiene de plano, aunque sí mucho de alto. Se trata en realidad de un conjunto discontinuo de valles intermontanos y cuencas abiertas y cerradas que presentan aquí y allá pequeños corredores que conectan unos con otros y permiten así la comunicación y el intercambio.

El número de valles y cuencas que lo integran varía según si los criterios son estrictamente geográficos o incluyen la dimensión cultural, pero en general se acepta que el territorio enmarcado por las tres sierras arriba mencionadas da forma a tres valles escalonados: el de Toluca, el de México y el de Puebla-Tlaxcala, que semejan en su estructura a las viejas pirámides prehispánicas (Wolf, 1962), cada uno con sus pequeños valles internos, cada uno con su mosaico característico de

microclimas, cada uno vertiendo sus aguas hacia cuencas diferentes (el de Toluca hacia la del Lerma, el de México hacia la del Pánuco —aunque de origen es endorreica— y el de Puebla-Tlaxcala hacia la del Balsas).

Algunos autores (García Martínez, 1999) agregan además otros pequeños valles de tierras más abajo, incluso trasponiendo los límites que marca el eje Neovolcánico, pero que por factores naturales y culturales están fuertemente unidos a los procesos que se desarrollan en los valles altos. Es el caso de los valles de Tehuacán, la Mixteca Baja y El Salado, fuertemente unidos a los procesos que se escenifican en el valle de Puebla-Tlaxcala y asociados a la cuenca del Balsas; el Valle de Morelos (o cuenca de los ríos Nexapa y Atoyac, también afluentes del Balsas), los llanos de Apan, el valle del Mezquital y la Vega de Meztlán, indisolublemente ligados al valle de México (y asociados estos últimos a la cuenca del Pánuco), y la cuenca del río Cutzamala, región asociada a los procesos del valle de Toluca y a la cuenca del Lerma. Todos estos valles y cuencas se encuentran situados por abajo del trópico de cáncer, por lo que se esperaría que se tratara de regiones y áreas tropicales, sin embargo, la presencia en ellas de elevaciones montañosas y volcánicas asociadas al eje Neovolcánico han modificado la “vocación” de estas tierras y las han convertido en un mosaico de

microclimas y microhábitats totalmente disímiles, al mismo tiempo que contiguos, pero en los que domina el clima templado, tanto en sus variantes húmeda y seca, si bien salpicados aquí y allá de pequeñas áreas con clima cálido o frío.

Pero el eje Neovolcánico no sólo condiciona particularidades en las precipitaciones, los escurrimientos y los climas dominantes, ha sido también reconocido como parteaguas para la conformación de dos grandes provincias bióticas: al norte de él, la provincia Neártica; al sur, la Neotropical. La existencia de corredores naturales que conectan los diferentes microclimas del altiplano ha posibilitado también el paso y contacto de especies vegetales y animales neárticas hacia regiones tropicales, así como de especies neotropicales hacia zonas con condiciones climáticas propias de las especies neárticas, lo que se ha traducido en un alto índice de diversidad de especies en la zona, así como de un alto endemismo. La presencia de pequeños valles cerrados también ha favorecido para la región la existencia de multiplicidad de especies relictas. Precisamente, ahí donde se da la transición entre regiones bióticas, nacen también las principales corrientes hídricas que bajan hacia las costas desde el centro del país

La dinámica geo-económica de la región.

Las elevaciones del eje Neovolcánico, además de constituir zonas naturales de transición climática, edafológica, hídrica y de biodiversidad, lo son también de los procesos culturales, históricos y sociales que se han visto influidos por los fenómenos naturales asociados a su presencia. Las tierras ubicadas en las sierras o en sus piedemontes tienen un régimen de lluvias y de humedad bastante alto y su clima puede variar dependiendo de la altura sobre el nivel del mar y su orientación geográfica (pues influye fuertemente la cantidad de sombra solar, la exposición a los vientos húmedos del Golfo o a los fríos provenientes del norte, así como las surgencias de aguas captadas por los cerros). Aquí los centros poblacionales son de pequeñas dimensiones, dispersos y obligados a volverse sobre sí mismos por una geografía intrincada —que no favorece la comunicación directa entre localidades— y generalmente orientados a la explotación de productos primarios. Se trata de zonas de las que no se tiene noticias de grandes obras de infraestructura ni de grandes centros de población, hasta bien entrado el siglo XX. En ellas la propiedad de bosques, tierras, aguas y los recursos naturales en general recaen fundamentalmente en pueblos indígenas y originarios, si bien cada vez son más intensos los intentos de apropiación de

sus recursos por manos privadas, nacionales y extranjeras.

Las zonas más planas y menos accidentadas, en cambio, constituyen valles de mayor tamaño y con una dinámica económica más intensa, pero con un régimen de lluvias más escaso. El clima se vuelve más frío, y la presencia de heladas se vuelve un riesgo constante para la producción agropecuaria. Sólo unos cuantos valles protegidos por lomeríos o favorecidos por la irrigación o mejores suelos permiten la abundancia natural. En estas tierras las actividades productivas humanas son imposibles sin algún grado de control sobre los pequeños escurrimientos de agua. Acá los centros poblacionales fueron históricamente de mayor tamaño y presentaban patrones de asentamiento más concentrado. Su ubicación estratégica que les permite el control de los puntos de confluencia de los corredores de contacto entre subcuencas y microhábitats les han permitido una mayor intensidad en los intercambios, lo cual se ha traducido históricamente en la concentración de riquezas y el control de los recursos de las áreas circundantes. Esos factores se han complejizado con el tiempo, de forma que en la región se asienta la mayor concentración poblacional del país e incluso una de las ciudades más grandes del planeta.

Los procesos de desarrollo industrial iniciados en forma sostenida en la región

desde finales de la época colonial, también se han visto influidos por los procesos asociados al uso y aprovechamiento de los recursos, especialmente del agua. Las primeras grandes fábricas que se asientan en el valle de México se ubican precisamente al costado de los ríos (por ejemplo el Río Magdalena, para la fábrica textil del mismo nombre). Lo mismo ocurre en Tlaxcala y Puebla, donde las primeras instalaciones fabriles (industria textil, fundamentalmente) se localizan, sin excepción, en la ribera del Zahuapan-Atoyac (San Manuel, La Trinidad, Santa Elena, El Valor) Es decir en zonas donde el agua era susceptible de ser transformada en fuerza motriz, en insumo o en receptáculo de desechos industriales. El desarrollo de la capital de la república en el valle de México, como centro económico fundamental del país, responde a un proceso de largo alcance, anterior incluso al establecimiento del dominio español sobre los pueblos indígenas originarios (Bohem, 1992). En dicho proceso los recursos naturales disponibles en el resto del país han seguido un flujo que los concentra para su aprovechamiento y transformación en los valles centrales del país, aunque no siempre su consumo se realice en la misma región y mucho menos la riqueza generada en ese proceso sea reinvertida ahí mismo para garantizar los procesos de

expansión y redistribución del desarrollo social.

Esto ha generado que las rutas fundamentales de comunicación del país corten el territorio del altiplano central en múltiples direcciones, lo cual ha favorecido al mismo tiempo la integración y codependencia de los diferentes valles y cuencas que lo componen, al grado tal de crear en esta región una de las metrópolis más grandes y al mismo tiempo más problemáticas del mundo entero. O de que cuencas que de origen eran endorreicas hayan sido transformadas en exorreicas para combatir inundaciones y satisfacer las necesidades sanitarias y de vivienda de sus habitantes.

Perturbaciones socio-ambientales en la cuenca del río Zahuapan

El descenso de las aguas del río Zahuapan por el territorio tlaxcalteca —origen y afluente principal del río Atoyac-Balsas, y situado en la parte más alta de éste— ha sido históricamente aprovechado por diferentes grupos y culturas para transformar la riqueza natural que produce su flujo, en elementos que permitan una mejor subsistencia para los habitantes de las tierras por él irrigadas.

Así, los primeros vestigios registrados de asentamientos en el valle poblano tlaxcalteca (pinturas rupestres de Atlhuetzía), que se remontan a una antigüedad de 10 mil años antes de

nuestra era (García, 1997) se localizaron precisamente en la ribera de la parte media del Zahuapan. La iconografía presente en esos indicios, sugiere que el uso del río para esa época estaba asociado a su papel como abastecedor de agua y pesca y como atractor de animales de caza que bajaban a él a beber.

Para fechas menos tempranas (800 y 300 antes de nuestra era) Lauer (1997) detectó indicios de obras de regadío alrededor de la región de Nativitas, en lo que constituyen los primeros intentos conocidos de aprovechar el agua del Zahuapan para la irrigación agrícola. Esto sugiere que varios cientos de años antes se había completado la transición entre grupos nómadas de cazadores y recolectores, que pasaron a depender en forma creciente de la producción agrícola. Las obras de irrigación indican que para esas épocas los grupos sociales se han sedentarizado completamente y existe la suficiente complejidad social para coordinar y planificar el trabajo y las estrategias de subsistencia de la sociedad aldeana o, en términos de Toledo, el "modo de apropiación" aldeano.

Abascal (en Bohem, 1997) sugiere que entre 300 aC 100-200 dC se presentó un cambio esencial en el uso de los recursos en la región, debido a los cambios en la tecnología agrohidráulica, por ejemplo la construcción de camellones de agricultura intensiva en los remansos del río, en

ciénegas y pantanos (chinampas); además de que se continúan o incrementan los cultivos de temporal y el uso de terrazas en laderas e incluso en barrancas.

"Algunos de los grandes centros... se encuentran en las llanuras, lo cual antes no había sucedido con las poblaciones mayores" (Boehm, 1997: 97).

Según esa misma autora, conforme Teotihuacán aumenta su importancia como centro político y económico del centro de México, las ciudades del valle poblano-tlaxcalteca interrumpen su crecimiento y expansión, lo cual, desde su punto de vista, significa que los procesos que acontecen en este valle se encuentran supeditados al modo de apropiación que se define y establece desde Teotihuacán. Sólo cuando este centro entra en decadencia es que pueden surgir Cholula (localizada en una zona de manantiales permanentes y que además recibe las aguas del río Tepoxtla, afluente del Atoyac) y Cacaxtla (en la zona de más amplia canalización del río Zahuapan). A partir de ese momento, la mayor parte de los procesos de centralización económica y política que se escenifican en el valle Puebla-Tlaxcala estarán asociados a la corriente del Atoyac-Zahuapan y sus afluentes.

Con la llegada de los españoles y la implantación de su dominio en lo que más tarde sería el territorio mexicano se impone en la región un modelo de

aprovechamiento de los recursos diferente al promovido por las jefaturas y estados prehispánicos. Las grandes obras hidráulicas impulsadas por éstos dejan de ser promovidas y coordinadas desde el Estado, y la continuidad de éstas queda en manos de los pueblos nativos y de las iniciativas individuales de los productores. Para el caso del valle de México (Gibson, 1981) se ha señalado que el nuevo modelo productivo agrícola impuesto por los españoles –que tenía como eje a la cría de ganado mayor y el cultivo de gramíneas– ve en la desecación de los terrenos bajos e irrigados por la infraestructura hidráulica de origen prehispánico la oportunidad de abrir grandes pastizales para la crianza de ganado y la siembra de trigo y cebada, lo que durante todo el periodo colonial genera una alta conflictividad con los pueblos de indios, propietarios de esos terrenos. Es bastante probable que algo semejante ocurriera para el caso tlaxcalteca, donde aún no se estudia a fondo la magnitud ni importancia de las obras prehispánicas de irrigación y su continuidad para la época colonial.

Con el fortalecimiento del sistema de haciendas hacia finales del siglo XIX, las obras de infraestructura hidráulica y de cambio tecnológico en el agro recuperan algo de la importancia que revistieron en la antigüedad. Las haciendas que se ubican dentro de la cuenca construyen o reparan canales, incorporan nuevas

especies a la producción, perforan pozos, aprovechan la fuerza motriz del agua, innovan en procesos de producción e incorporan instrumental moderno al agro. Para el caso tlaxcalteca se cuenta con datos de haciendas como la de Santa Águeda (Rendón, 1993), ubicada en el municipio de Nativitas y en cuyo territorio se da la confluencia de los ríos Atoyac y Zahuapan, que muestra con claridad la forma en que la hacienda se convierte en el puntal de las transformaciones tecnoproductivas en el campo mexicano hacia finales de ese siglo.

Con el cambio de centuria, en Tlaxcala, a diferencia de lo que sucede en otras zonas del país, el reparto agrario producto de la revolución Mexicana no viene asociado a la organización colectiva de los procesos productivos, de forma tal que, al pulverizarse la gran propiedad hacendaria, la creación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica, así como la promoción de nuevos procesos, regresa al nivel de los productores individuales y, en el mejor de los casos, al de los pueblos y núcleos ejidales (Rancaño, 1991).

Es hasta finales de la primera mitad del siglo XX cuando el estado mexicano remonta la tarea de impulsar la creación de infraestructura hidráulica y la promoción del cambio tecnológico a gran nivel. Esto no significa que en ausencia de éste no se produjesen innovaciones en el agro, incorporadas por los productores

individuales, los núcleos ejidales o los pueblos campesinos. Éstos han venido innovando en sus procesos e instrumental a lo largo de la historia (Rojas, 1995), la diferencia es que las iniciativas de cambio tecnológico promovidas desde el estado y lo grandes productores responden a una lógica distinta a las emprendidas por los pueblos campesinos, y tienen un alcance mayor al tratar de incorporar dentro de ellas a regiones enteras, y no únicamente a determinados núcleos ejidales, a los pueblos específicos, a productores individuales.

Este proceso se torna aún más grave en aquellos valles y cuencas que, como los asociados al Alto Balsas, resienten una industrialización tardía y periférica. En un contexto en el que la competencia industrial mundial ha caminado hacia la tecnificación extrema y la búsqueda de rentabilidad a toda costa, el tipo de inversión que llega a la región es aquella que ve en ésta suficientes ventajas competitivas, asociadas a su buena comunicación con los centros mundiales de consumo y transformación, pero sobre todo a lo laxo de la legislación ambiental, a la amplia disponibilidad de agua subterránea, a la baratura de la mano de obra poco calificada y a la posibilidad de deshacerse de sus desechos a un costo ínfimo, cuando no inexistente. En este panorama, no son raras las grandes industrias que se instalan en la región y

tras cuatro o cinco años de usar y abusar de los recursos locales abandonan el territorio y el país dejando sólo el cascarón de las naves industriales, y las corrientes hídricas convertidas en cloacas, como símbolo y recuerdo de un modelo de industrialización depredador y que pone en riesgo a poblaciones enteras.

Un resultado contradictorio de este proceso, es que mientras de un lado este modelo tardío de industrialización fomenta el crecimiento demográfico de pueblos y ciudades, de otro lado, lo precario del empleo genera fuertes flujos poblacionales de personas que no encuentran en su localidad los elementos necesarios para la subsistencia, y se ven obligados a recorrer grandes distancias (en forma cada vez más frecuente esto significa abandonar el país) para procurarse el mínimo sustento individual y familiar. En el caso de las familias campesinas, esto ha significado el abandono de las prácticas virtuosas de adecuación de los ritmos productivos a las condiciones naturales del medio (proceso sólo posible cuando abunda la mano de obra en la familia campesina), para pasar a depender cada vez más de los cuadros y estrategias productivas asociados a la revolución verde, eminentemente ahorradores de mano de obra, pero que obligan a la dependencia de los combustibles fósiles para la producción de alimentos y al uso abundante y creciente de venenos químicos, que son

depositados en el suelo y conducidos por arrastre hacia los cuerpos de agua.

II. La región socioambiental cuenca del Zahuapan, un sistema alejado del equilibrio

La historia de los procesos de poblamiento, aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en la cuenca Alta del Atoyac se pierde en la cuenta de los años. Pero en esa cuenta infinita, en diferentes periodos se han estabilizado diferentes modos de apropiación de los recursos naturales. Estos modos presentan una dinámica procesual muy semejante. Inician como pequeñas fluctuaciones socio-ambientales al interior del modelo prevaleciente, que cuando se acoplan a circunstancias particulares (la extinción de la megafauna, el desarrollo de la tecnología del riego, la presencia o imposición de modos de apropiación vecinos) logran amplificarse hasta desplazar el modo de apropiación del que proceden. Surge entonces un nuevo modo que permanece estable no sin sobresaltos, en tanto logra mantener un remanente permanente no utilizado de insumos en forma de energía, materia e información. El testimonio histórico nos indica que la duración de los periodos estables ha ido disminuyendo conforme el sistema socio-ambiental procesa mayores cantidades de energía. El modelo de apropiación más duradero fue el de los cazadores recolectores. El modelo de las

aldeas sedentarias duró estable entre cinco y seis mil años. El de los grandes estados prehispánicos duró unos mil años, El de las haciendas cerealeras-ganaderas no más de cuatrocientos.

El modelo impulsado en el estado de Tlaxcala desde finales de la década de los sesenta —que tiene como escenario de sus procesos esenciales a las poblaciones de la cuenca— presenta ya síntomas claros de fragilidad, que se expresan en una muy alta emisión de humos tóxicos, la disposición de desechos a cielo abierto, el vertimiento de aguas contaminadas a los cuerpos de los ríos, fenómenos que han complicado un panorama en el que el aumento acelerado de la población (claramente asociado al crecimiento industrial) y sus consecuentes impactos al ambiente, se mezcló con la propagación del uso de venenos químicos en la agricultura, desempleo o empleo precario, contaminación de los cuerpos de agua, extinción de especies, deforestación, erosión, abandono de las actividades agrícolas, incapacidad para garantizar el abasto alimentario, tráfico de personas, crecimiento de la economía informal, riegos constantes tanto por fenómenos naturales como asociados a la actividad industrial. Todo esto ha colocado a la cuenca del Zahuapan en un estado permanente de riesgo, mostrando incluso afectaciones a la salud de los habitantes de la región. Al mismo tiempo, este

modelo de apropiación y producción está volviendo inviables la continuidad de los procesos naturales y sociales, al degradar los recursos a una velocidad mayor de la que éstos necesitan naturalmente para recuperarse.

- ¿Esos elementos indican que el sistema en su conjunto se dirige hacia el colapso?
- ¿Cuál es el estado actual del sistema?
- ¿Estamos en el pico de una cadena larga de fluctuaciones?
- ¿Cuáles son los mecanismos homeostáticos o de regulación con que el sistema cuenta para conseguir o buscar la resiliencia?
- ¿El grado de articulación de las fluctuaciones es condición suficiente para colapsar al sistema?
- ¿Se percibe, acaso, de entre la lógica de las fluctuaciones un nuevo modelo de estabilización del sistema?

III. Los desafíos teóricos

Entender la lógica de este proceso y pretender orientarlo es algo que no se puede lograr con respuestas simplistas, desde el sentido común y basadas únicamente en la buena voluntad de los actores sociales. La forma en que se han imbricado condiciones naturales específicas con procesos económicos, políticos y sociodemográficos para generar una situación de crisis socio-ambiental en la región, obligan al despliegue de

estrategias diversas de carácter interdisciplinario, que tengan como base el conocimiento puntual de los elementos complejos que han conducido a ese panorama de riesgo e incertidumbre.

La búsqueda de la interdisciplinariedad ha sido un anhelo pocas veces alcanzado en los centros de investigación científica. Con este proyecto pretendemos generar condiciones para lograr un diálogo entre las diferentes disciplinas científicas, para lo cual la condición básica es contar con un lenguaje común que permita intercambiar, acoplar y enriquecer datos, teorías, visiones analíticas y propuestas metodológicas provenientes de tradiciones disciplinarias y marcos teóricos diferentes e incommensurables. Para que este lenguaje, en nuestro caso, permita el dialogo interdisciplinario, es necesario, a su vez, aceptar como válidas dos proposiciones teóricas básicas. La primera es reconocer, junto con R. N. Adams (2001),

“que todo aquello con lo que nos es permitido relacionarnos es una forma de energía, porque nosotros —en un grado muy alto de abstracción— también lo somos. El trabajo, la información, la organización, los insumos, las perturbaciones, la regulación, las ideas y las cosas son, todos, fenómenos energéticos”.

Al aceptar que al tratar con cualesquiera de estos elementos se está tratando con fenómenos energéticos, se está aceptando, entonces, que éstos pueden ser estudiados, medidos, tratados y analizados

con el lenguaje elemental de la energía: el de la termodinámica de los sistemas alejados del equilibrio.

La segunda proposición es la de aceptar como válido, tal como se ha venido aceptando en el mundo científico en los últimos 30 años,

“que nuestro universo muestra la tendencia a organizarse en sistemas interdependientes y que las reglas básicas de esa autoorganización deben buscarse en la dinámica de los flujos de materia, de energía e información” (Tyrtania, 1999, 14);

es decir, que los sistemas a tratar no son —no pueden ser— sistemas cerrados, sino que están en constante interacción basada en los intercambios de flujos energéticos. El lenguaje a utilizar, entonces, será el de los sistemas termodinámicos abiertos, también conocidos como de “estructuras de no equilibrio”.

La consecuencia inmediata de lo anterior es que habrá de observarse a los sistemas bióticos (entre los cuales estarían incluidos los sistemas sociales) y abióticos en interacción constante con los sistemas vecinos, interacción basada en el intercambio de energía, materia e información. La particularidad de los sistemas sociales, en este aspecto, consiste en que sus intercambios están regidos, al mismo tiempo, por

“las leyes de la energía y las reglas de la estructuración mental” (Tyrtania, 2001, 13).

Esto no significa que los sistemas sociales cuenten con algún recurso especial para evadir las leyes naturales, sino que representan sólo una modalidad específica de los procesos estocásticos de evolución. Tal especificidad resulta del hecho de que los seres humanos se adaptan y usan su medio con intermediación de la cultura. Pero en una concepción abierta de los sistemas, las reglas culturales no pueden ser vistas como inamovibles ni absolutas, sino que éstas son portadas por individuos con intencionalidad y volición (sujetas también a las leyes de la termodinámica) capaces de modificar la dirección de los flujos de intercambio según la percepción que tengan al respecto, toda vez que los procesos energéticos de intercambio se rigen por la indeterminación entrópica, es decir, por la combinación de aleatoriedad con selección.

IV. Metodología

Los enfoques de sistemas complejos y la termodinámica de sistemas alejados del equilibrio constituyen proposiciones epistemológicas de muy largo alcance, que atraviesan (y, en esa medida, rompen con) las fronteras disciplinares. Por la misma razón no existe una metodología consensada al respecto, más allá de la idea de García (1988) de conformar equipos multidisciplinarios que se articularán alrededor de una pregunta central. En esta investigación la pregunta

central indaga sobre el estado que guarda un "modo de apropiación" en expansión, y busca caracterizar sus límites y retos energéticos. Además de ello se propone establecer un lenguaje común entre los participantes en el proyecto: el lenguaje de los sistemas alejados del equilibrio, como condición para la traductibilidad de las proposiciones, datos y elementos generados desde tradiciones disciplinarias diversas.

La investigación trata con el cambio y la continuidad de una región como parte de un mismo fenómeno, por lo que ella es alimentada por investigaciones parciales multidisciplinarias, tanto de corte sincrónico como diacrónico. Ambos tipos de investigaciones parciales estarán orientadas por el mismo principio metodológico: la identificación de regularidades en el crecimiento de las poblaciones elegidas dentro de un determinado modo de apropiación, y la determinación de las condiciones que permiten esa estabilidad (tendencias homeostáticas). Este trabajo corre en paralelo con la identificación de las fluctuaciones inherentes al sistema y también las que vienen de fuera, mismas que se constituyen en riesgo para la continuidad de los procesos sistémicos. Este análisis se facilita cuando se identifican los intercambios sistémicos de materia, energía e información, especialmente cuando estos intercambios

se vuelven tensos o son motivo de conflicto. El conflicto, a su vez, permite identificar la forma en que los límites regionales del sistema se expanden o se contraen, mediante la reconstrucción de las redes de relaciones de las que los actores y grupos echan mano en la negociación y confrontación de sus intereses.

Para caracterizar los límites estructurales de los diferentes modos de apropiación se requiere de un análisis combinado de indicadores y cifras duras, con datos etnohistóricos, etnográficos y su contrastación con fuentes secundarias. Para el caso de los modos antiguos este trabajo se hará sobre esencialmente sobre fuentes secundarias, por lo que en esta fase el trabajo de investigación será más bien interpretativo y de caracterización. Para el caso del modo de apropiación capitalismo industrial periférico tardío, la investigación hará una combinación de procesos de caracterización secundaria con la obtención de datos directos en bases de datos, encuestas y recopilación de indicadores, así como con entrevistas a profundidad con actores clave, reconstrucción de redes e investigación bibliográfica; todo esto acompañado con el análisis cartográfico de la expansión o contracción de los diferentes modos de apropiación que se han sucedido sobre la cuenca del Zahuapan.

Bibliografía citada

- Adams, Richard N. (s/f) "Evolución cultural y energía". Mimeo.
- Adams, Richard N. (2001) *El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía*. México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.
- Boehm de Lameiras, Brigitte (1997) *Formación del Estado en el México prehispánico*. Zamora, El Colegio de Michoacán.
- García, Rolando (1988) *Modernización en el agro. ¿Ventajas comparativas para quién?* México, IFIAS-UNRISD-CINVESTAV. GRET
- García Cook, Ángel et al, (comps) (1997) *Antología de Tlaxcala Vol. II*. México, INAH-Gobierno de Tlaxcala.
- García Martínez, Bernardo (1999) "Consideraciones corográficas", en D. Cossío Villegas (coord.) *Historia general de México*. México, El Colegio de México.
- Gibson, Charles (1981), *Los aztecas bajo el dominio español (1519-1810)*, México, Siglo XXI.
- Lauer, Wilhelm. (1997). "Medio ambiente y desarrollo cultural en la región de Puebla -Tlaxcala", en Ángel García Cook et al (comps) *Antología de Tlaxcala Vol. III*. México, INAH - Gobierno de Tlaxcala.
- Ramírez Rancaño, Mario (1991) *El sistema de haciendas en Tlaxcala*, México, CONACULTA.
- Rendón García, Ricardo (1993). *El Prosperato. Tlaxcala 1885-1911*, México, Siglo XXI.
- Rojas Rabiela, Teresa (1995), *Las siembras de ayer*. México, CIESAS
- Toledo, Víctor (1997) "Economía y modos de apropiación: una tipología ecológico-económica de productores rurales". *Economía Informa* 253.
- Toledo, Víctor (2003) *Ecología, espiritualidad y conocimiento. De la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable*. México, PNUMA, UIA.
- Toledo, Víctor, P. Alarcón-Chaires y L. Barón (2003) *La modernización rural de México. Un análisis socioecológico*. México, SEMARNAT, INE, UNAM,
- Tyrtania, Leonardo (1992) *Yagavila. Un ensayo de ecología cultural*. México. UAM-I.
- Tyrtania, Leonardo (1999) *Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales*. México, UAM-I.
- Tyrtania, Leonardo (2009) *Evolución y sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*. México, UAM-I, Juan Pablos, Editores.
- Wolf, Eric R. (1962) *Pueblos y culturas de Mesoamérica*. México, Biblioteca Era.

**SECCIÓN TEMÁTICA E
NATURALEZA Y CULTURA**

**RELACIÓN DE UNA COMUNIDAD MAYA
CON EL MEDIO NATURAL. EL CASO DEL
USO TRADICIONAL DE LA FAUNA
SILVESTRE.**

Román Abraham Puc Gil y Oscar Gustavo
Retana Guiascón

Laboratorio de Vida Silvestre. Centro de
Estudios de Desarrollo Sustentable
(CEDESU). Universidad Autónoma de

Campeche. Av. Agustín Melgar s/n Colonia
Buenavista, CP. 24039, San Fco.

Campeche, Campeche, México. Tel. (01-
981) 81 19 800 ext. 62503.

e-mail: snoopy20285@hotmail.com,

retana1967@yahoo.com.mx

RESUMEN: En el proceso cognitivo de la naturaleza las sociedades indígenas prehispánicas lograron comprender que la sobrevivencia de las plantas, los animales y la suya propia dependía del mantenimiento de la integridad de todo el sistema natural, por lo cual el conocimiento acumulado de generación en generación fue fundamental para lograr un uso integral y respetuoso de los recursos naturales. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue determinar la relación actual que una comunidad maya guarda con el medio natural a través del uso tradicional de la fauna silvestre. El estudio se realizó en la comunidad maya Villa de Guadalupe durante el 2009 la cual se localiza en el Municipio de Champotón, Campeche. Para obtener el conocimiento tradicional del uso de la fauna silvestre se aplicó el método de valoración participativa local. Se registró el aprovechamiento de 53 especies animales: cuatro invertebrados, seis reptiles, 23 aves y 20 mamíferos los cuales son utilizados bajo ocho categorías de uso: alimento, medicinal, mascota, mítico, comercio, ornamental, peletero y

herramienta. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el puerco de monte (*Pecari tajacu*) y el pavo de monte (*Meleagris ocellata*) son las especies más importantes para la comunidad. La información obtenida, demuestra que los pobladores de esta comunidad maya aun mantienen una estrecha relación con el entorno natural y la fauna silvestre a partir de la cual satisfacen gran parte de sus necesidades materiales y culturales.

Palabras clave: *Uso Tradicional, Fauna Silvestre, Mayas, Campeche.*

INTRODUCCIÓN

Desde épocas prehispánicas las comunidades indígenas han obtenido de la naturaleza diversos elementos para satisfacer sus necesidades básicas, logrando al paso de las generaciones un conocimiento cada vez más preciso de los recursos naturales de su entorno natural, reflejándose en el uso eficiente de los mismos y en mayores alternativas para sobrevivir y mejorar su forma de vida (Robinson y Redford, 1997; Retana, 2006). En el proceso cognitivo de la naturaleza las sociedades indígenas prehispánicas lograron comprender que la sobrevivencia de las plantas, los animales y la suya propia dependía del mantenimiento de la integridad de todo el sistema natural, por lo cual el conocimiento acumulado de generación en generación fue fundamental para lograr un uso integral y respetuoso del agua, el suelo, la flora y la fauna (Retana, 2006).

Actualmente, el aprovechamiento de los animales silvestres sigue siendo una

práctica común a través de la cual se proveen de carne de monte como fuente principal de proteínas y de subsistencia además de ser parte integral de su cultura y cosmovisión (Montiel *et al.*, 1999; Robison y Redford, 1997; Fang, 1997; León, 2006; Retana, 2006). Asimismo, las comunidades rurales son poseedoras del 80% de los recursos naturales de nuestro país, por lo cual, su uso y aprovechamiento deben vincularse a los procesos de sustentabilidad y desarrollo comunitario (SEMARNAP, 1997). En este contexto, a nivel internacional se ha establecido la prioridad de asegurar el uso sustentable de la biodiversidad de los territorios indígenas, ubicando como pieza clave el rescate del conocimiento local de la flora y fauna silvestre (CONABIO, 1998). En este sentido el presente estudio tuvo como objetivo general determinar la relación actual que la comunidad maya Villa de Guadalupe guarda con el medio natural a través del uso tradicional de la fauna silvestre, con la finalidad de ubicar la importancia que juega este recurso en el mantenimiento de sus necesidades materiales y culturales.

METODO

El estudio se realizó en la comunidad maya Villa de Guadalupe, la cual se ubica entre las coordenadas geográficas 19° 16' 18" N y 90° 27' 40" O a 35 km de la cabecera municipal de Champotón. Los

tipos de vegetación existentes son selvas mediana, baja y alta, donde se encuentran asociaciones de chicosapote (*Manilkara zapota*), ramón (*Brosimum alicastrum*), palo de tinte (*Haemantoxilum campechianum*), pukté (*Bucida buceras*), tzalam (*Lysiloma latisiliqua*), guayacan (*Guaiacum sanctum*), palo mulato (*Bursera simaruba*), chechen (*Metopium brownei*), entre otros (Flores y Espejel, 1994). En lo que respecta a la fauna silvestre, se pueden encontrar 11 especies de anfibios y 30 de reptiles (Lee, 1996). Para la región se reporta la distribución de 153 y 77 especies de aves y mamíferos respectivamente (Howell y Webb, 1995; Reid, 1997), destacando por su valor cultural y alimentario; el pavo ocelado (*Maleagris ocellata*); hocofaisan (*Crax rubra*); venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*); y tepezcuintle (*Cuniculus paca*).

El trabajo de campo se llevo a cabo de abril a julio de 2009, para determinar la relación actual que la comunidad maya guarda con el medio natural a través del uso tradicional de la fauna silvestre, se aplicaron un total de 66 entrevistas a informantes clave aplicando las técnicas de entrevistas semiestructuradas y estructuradas de acuerdo con el método de valoración participativa local propuesto por Chambers (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la comunidad de estudio se reporta un total de 53 especies de fauna silvestre con valor de uso (Fig. 1). Los grupos más importantes son las aves y los mamíferos, utilizados principalmente con fines alimentarios y medicinales.

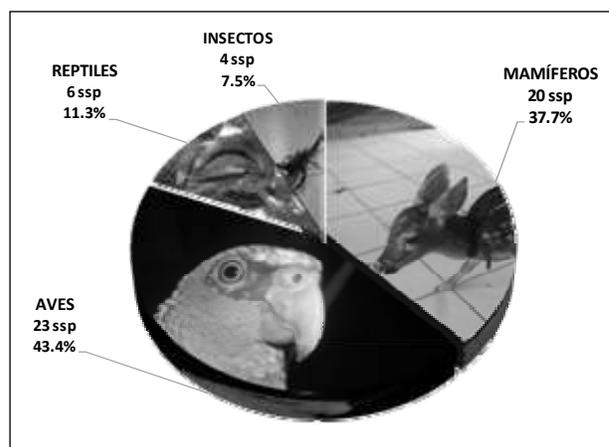


Figura 1. Número de especies usadas entre los pobladores de la comunidad de estudio, se anota el valor porcentual por grupo zoológico respecto al total de especies usadas.

El total de especies faunísticas que son aprovechadas en la comunidad Villa de Guadalupe se organizan en ocho categorías de uso: 1) alimento (69.8%); 2) comercio (15%); 3) medicinal (35.8%); 4) mascota (33.9%); 5) mítico (18.8%); 6) ornamental (11.3%), 7) peletero (3.7%) y 8) herramienta (1.8%) (Tabla 1).

CATEGORÍAS DE USO	GRUPOS ZOOLOGICOS			
	MAMIFEROS	AVES	REPTILES	INVERTEBRADOS
ALIMENTO	18	14	5	
MEDICINAL	9	3	5	2
MASCOTA	5	8	5	
MITICO	3	5		2
COMERCIO	5	3		
ORNAMENTAL	6			
PELETERO	2			
HERRAMIENTA		1		

Tabla 1. Número de especies de fauna silvestre utilizadas por grupo faunístico y por categoría de uso en la comunidad maya Villa de Guadalupe.

Categoría de uso: Alimento

La obtención de carne para consumo como fuente de alimento es la categoría de uso principal, registrándose en ella el mayor número de especies de fauna silvestre, con un total de 37, entre las que se incluyen cinco especies de reptiles, 14 de aves y 18 de mamíferos. Las especies con mayor importancia de uso son: las tortugas (*Kinosternon scorpioides*, *Kinosternon creaseri*, *Rhinoclemmys areolata* y *Terrapene carolina yucatanica*), así como la víbora de cascabel (*Crotalus tzabcan*). Entre las aves destacan las perdices (*Crypturellus cinnamomeus*, *Dactylortyx thoracicus* y *Colinus nigrogularis*), el pijijí (*Dendrocygna autumnalis*), la chachalaca (*Ortalis vetula*) el pavo de monte (*M. ocellata*) y la paloma ala blanca (*Zenaida asiática*), dentro de los mamíferos están el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tzereque (*Dasyprocta punctata*), el tepezcuintle (*C. paca*); el conejo (*Sylvilagus floridanus*), el tejón (*Nasua narica*), el puerco de monte (*Pecari tajacu*), el venado cabrito (*Mazaama americana*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*). No obstante, los pobladores de la comunidad Villa de Guadalupe muestran mayor preferencia hacia ciertas especies como: el venado, el puerco de monte, el venado cabrito y el pavo de

monte, ya que aparte de aportar una biomasa considerable (> 10 kg), su carne es de buen sabor y consistencia (Fig. 2).



Figura 2. Especies de fauna silvestre utilizadas por los pobladores de la comunidad de estudio: a) *Pecari tajacu* cazado para alimento; b) Astas de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y venado cabrito (*Mazama americana*) usados como adornos; c) Cola de armadillo (*Dasypus novemcinctus*) se utiliza para tratar el dolor de oído y d) *Amazona albifrons* utilizado como mascota.

El uso alimentario del pavo de monte, venado cola blanca y el puerco de monte es un patrón generalizado en el estado de Campeche (Montiel *et al.*, 1999; Quijano y Calme, 2002; Méndez, 2005 y León, 2006). Lo cual se relaciona con factores culturales, debido a que el gusto por la carne de monte es una práctica ancestral y que hoy día prevalece, obtenida a partir de la cacería que también se ubica como una actividad tradicional de convivencia entre los hombres y que conduce a la transmisión de conocimiento. Posición compartida en otros estudios, que además establecen que la cacería de subsistencia

es una actividad socialmente justificada y legalmente aceptada (Montiel *et al.*, 1999; López-Carrera *et al.*, 2004; e Hidalgo, 2005).

Por otra parte, en el proceso de alimentarse las sociedades han desarrollado patrones en los cuales la preparación de se torna todo un ritual y arte culinario, formando parte de su identidad cultural, la cual es transmitida de generación en generación, creándose así tradiciones gastronómicas locales y regionales (Cossio, 2007). En este contexto, los pobladores de Villa de Guadalupe conocen cinco formas de preparar la carne de monte: en pib, en caldo, como carne asada, en bistec y en salpicón; siendo el pib la forma tradicional maya para guisar la carne de monte. Ésta preferencia también fue observada por Ramírez (2004) y Méndez (2005), la cual consiste en cocinar la carne sin condimentos enterrándola en una oquedad en el suelo con brazas en el fondo y cubierta de hojas de jabín (*Piscidia piscipula*) o piixoy (*Guazuma ulmifolia*) por lo regular durante dos horas.

Categoría de uso: Medicinal

En la comunidad de estudio la atribución de propiedades curativas o medicinales de ciertos animales, hace que la frecuencia de uso con fines medicinales sea la segunda categoría con más valor, utilizando 19 especies de fauna: dos

invertebrados, cinco reptiles, tres aves y nueve mamíferos, de éstas usan 11 partes o productos (miel, veneno, espina, pelo, cola, carne, seso, glándula de almizcle, pene, excremento y animal entero) en el tratamiento de 14 enfermedades o padecimientos. Esto coincide con algunos autores quienes reportan el uso de especies de fauna para fines medicinales en el tratamiento de diversas enfermedades de índole natural (fiebre, tos, dolores reumáticos, asma, paludismo, etc) o en aquellas que están muy arraigados en la población considerándose como enfermedades de origen cultural o síndromes de filiación cultural: mal de ojo, pujido, aire malo, entre otras. (Enriquez *et al.*, 2006; Victoria, 2008; y Niño, 2009).

Dentro del grupo de los insectos, la miel de abeja (*Apis mellifera*), se emplea para curar la tos, la cual es tomada con unas gotas de limón, en tanto el veneno del aguijón se utiliza para controlar los dolores reumáticos aplicándolo en la zona afectada las veces que sea necesario. El alacrán (*Centuroides* sp.), es usado para los dolores reumáticos y quemar verrugas (ash: vocablo maya). El uso de especies silvestres para tratar un padecimiento en particular pueden ser las mismas o diferentes, esto depende de las costumbres y de la región geográfica. Ejemplo de esto es lo reportado por Niño (2009), quien hace mención que los pobladores de la comunidad de Pich hacen

uso de la miel de abeja y el veneno del aguijón para tratar la tos y los dolores reumáticos; de igual forma Enriquez *et al.*, (2006) mencionan que indígenas de los Altos de Chiapas utilizan el alacrán, la miel de abeja y el veneno de esta para tratar los padecimientos de la tos y las reumas. Asimismo, reportan también el uso del líquido que desprenden ciertas especies de escarabajos (*Coleoptera*) para eliminar las verrugas.

En el caso de los reptiles se reporta el uso de cuatro especies de tortugas (*K. scorpioides*, *K. creaseri*, *R. areollata* y *T. carolina yucatanana*), las cuales son usadas para curar el asma, de la víbora de cascabel (*C. tzabcan*), se obtiene la carne que es ahumada y posteriormente consumida para aliviar los dolores reumáticos y para controlar los padecimientos del cáncer. Esto coincide con lo reportado por Victoria (2008), donde los pobladores de la comunidad de Chencoh, Holpelchen, Campeche, utilizan la sangre de la tortuga y la carne de la víbora de cascabel para curar el asma y los dolores reumáticos y el cáncer, respectivamente.

Del grupo de las aves se puede mencionar el uso de la golondrina (*Hirundo* sp.), para quemar los tumores de la axila, en tanto de la paloma morada (*Patagioeneas flavirostris*) y paloma ala blanca (*Z. asiática*), se utiliza su excremento para aliviar una enfermedad de origen cultural

en la comunidad conocida como pujido de los bebés (estreñimiento). De los nueve mamíferos utilizados con fines medicinales, destaca el armadillo (*D. novemcinctus*), del cual se emplea la cola para quitar el dolor de oído, ésta es calentada en el fuego, posteriormente se entibia con un trapo húmedo y es colocado dentro del oído las veces que sea necesario (Fig. 2). Del tzereque (*D. punctata*) se utiliza el pelo de la espalda para aliviar los problemas urinarios (cal wish: vocablo maya), los cuales son sancochados en agua y se dan a beber a manera de té las veces que sea necesario. Por otra parte la ardilla (*S. deppei*), se utiliza el cerebro, éste se cocina y unta en las encías del bebé cuando sus dientes no han brotado y el zorrillo (*Spilogale gracilis*) es utilizado para combatir el cáncer, se consume su carne en caldo. Los pobladores de la comunidad mencionaron también, el uso de la grasa del venado cola blanca (*O. virginianus*) y venado cabrito (*M. americana*), para calmar la tos, ésta se calienta y se unta por las noches en el pecho de la persona, posteriormente la zona es cubierta con un trapo. Si bien los tratamientos que utilizan elementos de origen animal pueden en algunos casos variar, en otros no es el tratamiento sino el elemento el que varía debido a cuestiones geográficas y étnicas. Ejemplo de esto es lo reportado por Morales y Villa (1998), para la región de Catemaco, Veracruz, en

donde la carne del zorrillo (*Conepatus semistriatus*), se utiliza para combatir el acné, sarna o para quien padece de enfermedades de la sangre. Asimismo, reportan que la grasa del cocodrilo (*Crocodylus moreletii*), es frotada en el cuello y pecho para tratar el asma y la bronquitis y la sangre de la tortuga tres lomos (*Staurotypus triporcatus*) es usada para curar jotes (manchas blancas que aparecen en rostro y brazos), ésta es untada en la piel de la persona enferma.

Categoría de uso: Mascota

Las especies de fauna silvestre usadas como mascota son cuatro especies de tortugas (*K. scopioides*, *K. creaseri*, *R. areolata* y *T. carolina yucatanana*) y el cocodrilo (*C. moreletii*). Para las aves se registraron ocho especies: la chachalaca (*O. vetula*), el pijijí (*D. autumnalis*), el loro pechi-sucio (*Aratinga nana*), el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), la paloma morada (*P. flavirostris*), la paloma ala blanca (*Z. asiática*), la paloma arroyera (*Leptotila verreauxi*) y el cardenal (*Cardinalis cardinalis*). Entre los mamíferos se utilizan cinco especies; el conejo (*S. floridanus*), la ardilla (*S. deppei*), el tejón (*N. narica*), el puerco de monte (*P. tajacu*) y el venado cola blanca (*O. virginianus*).

Dentro de los grupos zoológicos mencionados anteriormente destacan las aves, siendo los loros (*A. nana* y *A. albifrons*) los más perseguidos por los

pobladores debido a su vistoso plumaje de atractivos colores, compañía y docilidad (figura 2). Estas especies son capturadas en el medio silvestre como crías. En el caso de las especies como el venado y puerco de monte, éstas se obtienen cuando se llega a cazar o atrapar una hembra con crías, las cuales son cuidadas y alimentadas por las mujeres y los niños de la localidad. Estos resultados coinciden con lo reportado en otros estudios referente al uso de estas especies con fines de compañía entre comunidades mayas de Campeche, con excepción del cocodrilo, ya que lo reportan principalmente para uso alimentario y comercial (Méndez, 2005 y León, 2006). De igual forma hay otras especies que son utilizadas como mascota, pero su uso está determinado por el estado de conservación de las áreas naturales no protegidas de propiedad ejidal, porque dependen de extensiones amplias de hábitat como el mono araña (*Atelles geoffroyi*), el tzereque (*D. punctata*) y el loro yucateco (*A. xantholora*). (Racero-Casarrubia, 2008; Victoria, 2008; Niño, 2009)

Categoría de uso: Mítico

Los animales y sus derivados se han utilizado con fines míticos desde hace muchos años en México, lo cual es evidencia de la constante interacción entre los habitantes locales y su medio natural,

reflejo de la enorme riqueza cultural de nuestro país (Cossio, 2007). En la actualidad los pobladores de la comunidad hacen uso de 10 especies de fauna silvestre para este fin; por ejemplo: la presencia de las libélulas (Orden: Odonata) dentro de los hogares es aviso de que llegara visita (familiares, amigos, vecinos, etc). Por otra parte, dentro del grupo de las aves se usan el pico del tucán (*Ramphastos sulfuratus*), para labrar la tierra durante la siembra del chile a fin de tener una buena cosecha. El búho café (*Ciccaba virgata*) y la lechuza (*Tyto alba*) son consideradas aves de mal agüero, esto es una idea de amplia difusión en México (Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Victoria, 2008; Niño, 2009), debido a que el canto de estas aves se consideran mal augurio y en ocasiones anuncian la muerte, los pobladores locales mencionan que para contrarrestar este mal se insulta al ave al momento que pasa. Otras aves con valor de uso mítico son el colibrí (*Amazilia* sp.) que se utiliza para atraer o dominar a la mujer y en el caso contrario el tapacamino (*Nyctidromus albicollis*), para dominar o atraer al hombre. Ambas especies se tuestan y se hacen polvo y en secreto se ponen en el cuerpo de la mujer o del hombre respectivamente.

Entre los mamíferos destacan el tzereque (*D. punctata*), del cual se aprovecha la bula timpánica, esta se coloca en forma de pulsera en lo niños pequeños para que

cuando crezcan sean buenos para la cosecha. Del conejo (*S. floridanus*) se utiliza la pata como amuleto de buena suerte, ésta es llevada dentro de la bolsa o a manera de llavero. Del armadillo (*D. novemcinctus*), se aprovecha el caparazón que es colocado en cualquier parte de la casa para ahuyentar las pulgas.

Categoría de uso: comercio

El uso comercial se da a pequeña escala, las especies mayormente utilizadas son: el venado cola blanca, el puerco de monte y pavo de monte. Esta práctica es común en toda la Península de Yucatán (Montiel *et. al.* 1999; Méndez, 2005 y León, 2006). En la comunidad de estudio, existe una incipiente venta local de carne de monte, principalmente de especies como el venado cola blanca, el venado cabrito, el puerco de monte, el tepezcuintle, el armadillo y el pavo de monte. Se encontró que el kilo de carne cruda o cocida en Pib tuvo un precio de \$70 a 75 pesos la pieza (pierna o brazuelo del animal) y de \$50 pesos el kilo para el caso del pavo de monte. A demás, de la venta de carne de monte, también existe el comercio de ciertos animales para uso como mascota, entre las que se ubican dos especies de loro (*A. nana* y *A. albifrons*), estas se extraen de los nidos siendo polluelo, para venderlos a un precio de \$200 pesos cada individuo. Cabe mencionar, que los pobladores practican esta actividad porque

representa un importante complemento para la economía familiar.

Categoría de uso: Ornamental

En esta categoría, se registraron seis especies de mamíferos de éstas se aprovechan tres partes o productos: la piel, las astas y los colmillos. Destaca el aprovechamiento de las astas del venado cola blanca (*O. virginianus*) y del venado cabrito (*M. americana*), como percheros o adornos (fig. 2). Del tigrillo (*Leopardus wiedii*), el leoncillo (*Herpailurus yaguaroundi*) y del puma (*Puma concolor*), se utilizan los colmillos como pendientes, los cuales primero se manda a chapear con oro.

Categoría de uso: Peletero y Herramienta

En la categoría de uso peletero solamente se registró el aprovechamiento de la piel de los venados cola blanca y cabrito, ésta es utilizada en la elaboración de sillas mecedoras (butacas).. Esto coincide con lo reportado por Méndez (2005) y Niño (2009), donde mencionan que en Pich y Tankuché respectivamente, en ocasiones las pieles de las dos especies de venados (*O. virginianus* y *M. americana*), se usan para fabricar diversos productos como guaraches, zapatos, sandalias, correas, fundas para machetes y forros de monturas. Asimismo, León (2006), menciona que en algunas comunidades de origen maya aun siguen elaborando sillas y

fundas para machetes con pieles de venado, así también mencionan que utilizan las pieles de ciertos felinos para elaborar cinturones. En Catemaco, Veracruz, el uso de animales silvestres con fines peleteros es bien conocido, por ejemplo pieles como las de la iguana (*Ctenosaura similis*) y la del cocodrilo (*C. moreletii*) son usadas para hacer huaraches, también la piel de la boa (*Boa constrictor*), es utilizada para elaborar cinturones (Morales y Villa, 1998). Esto demuestra, que la variedad de usos dependen de las costumbres socioculturales, la región geográfica y en especial la abundancia y diversidad de especies animales.

Categoría de uso: Herramienta

Para la categoría herramienta sólo se registró una especie de ave, el pavo de monte del cual se usan las plumas del ala o la cola para elaborar plumeros, estos se utilizan como artículos de limpieza para el hogar, así como también se utilizan para elaborar abanicos, los cuales se emplean para avivar el fuego de los fogones o estufas caceras. Esto último coincide con lo reportado por Victoria (2008) que hace mención que las plumas del pavo son empleadas con plumeros para sacudir el polvo de los muebles del hogar.

CONCLUSIÓN

El uso tradicional de 53 especies de fauna silvestre que hace la comunidad maya Villa de Guadalupe, es una evidencia de la relación que guarda este grupo social con el entorno natural, del cual obtienen múltiples productos y materias primas para satisfacer sus requerimientos básicos de alimentación, medicinas, herramientas y aspectos mágico-religiosos.

Las especies faunísticas con valor utilitario se aprovechan a través de ocho categorías de uso: alimento, medicinal, mascota, mítico, ornamental, comercio, peletero y herramienta siendo las categorías mejor representadas el alimento (69.8%), medicinal (35.8%) y mascota (33.9%). El venado cabrito, el venado cola blanca, el pecarí de collar y el tepezcuintle son las especies más usadas, debido a que de estas se obtienen mayores oportunidades de aprovechamiento múltiple.

Los pobladores de la comunidad maya Villa de Guadalupe, conocen la importancia del valor que representa la fauna para su mantenimiento y aprovechamiento, no obstante es necesario trabajar con la comunidad para promover alternativas que permitan responder al uso sustentable de la fauna silvestre a nivel comunitario, a fin de que este recurso no se degrade y se conserve a largo plazo.

BIBLIOGRAFIA

- Alcérreca, C., R. Robles, L. Pereira y D. Antochew. 2009. Mamíferos de la Península de Yucatán. 2ª. Edición. Mérida, Yucatán.
- Alexiades, N. 1996. *Selected Guidelines For Ethobotanical Reserch: A Field Manual. Scientific Publications Department.* New York Botanical Garden. New York.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro de México. CONABIO. Instituto de Biología. UNAM, Agrupacion Sierra Madre S. C. México, D. F.
- Chambers, R. 1994. The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal. *World Development.* 22 (7): 953-969.
- CONABIO. 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Cossio, B. A. 2007. Conocimiento y comparación del uso de la fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Huaytemalco, Puebla, México. Tesis de maestría. Instituto de Ecología. Veracruz, México.
- Enríquez, P., R. Mariaca; O. Retana y E. Naranjo. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas, México. *Interciencia.* 31(7): 491-499.
- Fang, T., O. Montenegro y R. Bodmer (eds.). 1997. *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina.* Tercer Congreso Internacional sobre el Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia, Santa Cruz, Bolivia. 469 pp.
- Flores, S. y I. Espejel. 1994. Etnoflora yucatanense. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Hidalgo, F. 2005. Evaluación de factores que inciden en la sostenibilidad de la cacería de subsistencia en el municipio de Encino (Santander). Tesis de grado. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Colombia, Bogotá.
- Howell, G. y S. Webb. 1995. *A guide to the birds of Mexico and northern Central America.* (1ed). New Cork. Oxford University Press.
- Lee, J. C. 1996. *The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula.* (1ed). Nueva York, EUA. Comstock Publishing Associates Cornell University Press.
- León, P. N. 2006. Aprovechamiento de la fauna silvestre en una comunidad aledaña a la Reserva de la Biósfera Los Petenes, Campeche, México.

- Tesis de Maestría. CINVESTAV (Unidad Mérida). Mérida Yucatán.
- López-Carrera, C., X. Zazueta-Angulo y C. Porras-Andujo. 2004. Notas sobre aprovechamiento del medio ambiente noroestense: reconocimiento del terreno, inicio de la cacería. *Revista Ra Ximhai*. 1(1):39-55.
- Llamosa N. E. 2008. Aves Comunes de la Península de Yucatán. Mérida Yucatán.
- Martin, G. J. 1995. Ethnobotany. A Methods Manual. WWF International- Unesco. Chapman & Hall; London, Uk.
- Méndez, F. 2005. Estudio preliminar del aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en dos comunidades del norte de Campeche. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.
- Morales, S. y S. Villa. 1998. Notas sobre el uso de la fauna silvestre en Catemaco, Veracruz, México. *Acta Zool. Mex. (n.s.)* 73: 127-143
- Monroy-Vilchis, O., L. Cabrera; P. Suárez; M. Zarco-González; C. Rodríguez y V. Urios. 2008. Uso Tradicional de vertebrados silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia*. 33 (4): 308-313.
- Montiel, S., L. Arias y F. Dickinson. 1999. La cacería tradicional en el norte de Yucatán: una práctica comunitaria. *Revista de Geografía Agrícola*. 29: 43-52.
- Niño, G. G. 2009. Uso de la fauna silvestre en la comunidad maya de Pich, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche.
- Phillips, O. y A. Gentry. 1993. The Useful Plants of Tambopata, Peru: I Statistical Hypotheses Test With a New Quantitative Technique. *Economic Botany*. 47(1): 15-32.
- Phillips, O. 1996. Some Quantitative Methods for Analyzing Ethnobotanical Knowledge. The New York Botanical Garden.
- Phillips, O., A. Lawrence, A. Reateguismodes; M. Lopez; D. Wood; S. Rose y A. Farfan. 2001. Una Metodología de Evaluación de la Biodiversidad y de los Recursos del Bosque, Manual de Campo. Proyecto Biodiversidad y Comunidad 1998-2000. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-Madre de Dios. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco y Universidad de Leeds-UK. Ed DFID. pp 1-29.
- Quijano, E. y S. Calmé. 2002. Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México. 2:1-18.
- Racerro-Casarrubia, J., C. Vidal, O. Ruiz y J. Ballesteros. 2008. Percepciones y patrones de uso de la fauna silvestre

- por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguamiento del PNN-Paramillo. *Revista de estudios sociales*. 31: 113-118.
- Reid, F. 1997. *A Field guide to the Mammals of Central America and Southeast México*. (1ed). New Yor. Oxford University Press.
- Retana, O. G. 2006. Fauna Silvestre de México. Aspectos Históricos de su Gestión y Conservación. Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Campeche. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Robinson, J. G y K. H. Redford. 1997. Usos comerciales y de subsistencia de la Vida Silvestre en América Latina. In: Aranda, M; Ayres, M; Barreiros, J; Brautigam, A y Capurro, A. *Uso y Conservación de la vida silvestre Neotropical*. Eds. Fondo de cultura Económica. México DF.
- SEMARNAP (Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca). 1997. *Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural: 1997-2000*. México.
- Victoria, C. E. 2008. Uso de la Fauna Silvestre en la Comunidad Maya de Chencoh, Municipio de Hopelchen, Campeche, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.
- Zapata, G. 2001. Sustentabilidad de la cacería de subsistencia: el caso de cuatro comunidades Quichuas en la Amazonia Nororiental Ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical* /J. *Neotrop. Mammal*. 8(1):59-66.

REGIÓN Y REDES DE RELACIONES EN LOS TRASPATIOS CAMPESINOS DEL PONIENTE DE TLAXCALA. ENTRE LA CULTURA Y LA NATURALEZA

María Teresa Cabrera López
Ciencias Ambientales
Universidad Autónoma de Tlaxcala
marterecabrera@gmail.com

La presente ponencia tiene como finalidad mostrar los factores sociales, biológicos y económicos que se encuentran presentes en los traspacios campesinos en el

poniente del Estado de Tlaxcala además de mostrar las interacciones entre tales factores. Durante el trascurso de la investigación se pudo percibir distintas redes de relaciones que forman las mujeres campesinas en base a compartir la biodiversidad existente en sus traspacios domésticos.

Iniciaré por mostrar una clasificación realizada de los distintos conceptos encontrados referentes al traspatio doméstico.

Ordenamiento de autores y conceptos del traspatio doméstico

Nivel de complejidad	Subdivisión ¹	Concepto utilizado	Autor
Sin orden	Asociación de vegetales	Huerto Huerta	Martínez (1997) S/a, s/f (2) Calderón (1997)
	Asociación vegetal y animal	Huerto Finca Finquita Terreno Solar Huerto familiar	S/a, s/f (3) Montes, s/f Fernández (2000)
	Asociación vegetal, animal y multiproducción	Huerto familiar Huerto Casero	Herrera Rico-Gray
Con orden	Asociación de vegetales	Huerto	Tyrantía (1992)
	Asociación vegetal, animal y multiproductiva	Huerto familiar	Correa (1997) Montes Fernández (2000)
Producto del trabajo de la unidad doméstica y la cultura	Asociación vegetal, animal y multiproductiva con un orden establecido por la unidad doméstica	Huerto Huerto familiar Huerto casero Solar Agricultura de solar Corral Patio Traspatio	Moroto (1990) Leff Fernandes y Nair Cleveland Niñez S/a, s/f (4) Repetto Tello Peón S/a, s/f (5) Gispert (1993) Herrera (1994) Romero Leff Martínez (s/f) Pereyra Arévalo (1995) Correa (1997) Look (1998) Valera (s/f) Rivera (1999) Krishnamurthy José y Shanmugaratnam

¹ La subdivisión fue realizada tomando en cuenta los elementos presentes en cada concepto presentado por los autores revisados.

			Spedding Brownringg Soemarwot o Salgado (1998) Castillo et. al (2001) Rojas (2004)
--	--	--	---

Fuente: Elaboración propia

Primer nivel de complejidad: sin orden. En éste nivel nos encontramos con la *primera subdivisión* que considera al traspatio como una asociación de vegetales sin orden visible. En este grupo podemos mencionar a Martínez (1997-1998) quien nos dice que la huerta es el

“territorio donde se encuentran: Plantas cultivadas (plantas destinadas al consumo humano, plantas para consumo animal y árboles frutales, presentando una subdivisión en cultivos amplios y cultivos pequeños —determinados por la cantidad de espacio destinado para tales actividades—), éstas son destinadas al consumo familiar y una moderada venta al público, Plantas Ornamentales (aromáticas-medicinales y condimentarias) y las Malas hierbas”.

Esta definición es semejante a la aparecida en un documento de internet S/a (s/f)² donde se afirma que la huerta está cultivada durante todo el año, su superficie está permanentemente cubierta de plantas, generalmente de ciclo corto, que se alternan a lo largo de las estaciones, ahí se encuentran hortalizas, cereales, medicinales y frutales. A su vez Calderón (1997) determina que “el huerto es el espacio destinado al cultivo de hortalizas”. Podemos observar que existe una gran similitud entre los autores que manejan,

² Medicinales Valencia, España

esta visión de asociación de vegetales sin ningún orden, ellos no establecen las relaciones biológicas, sociales, económicas y culturales que estos espacios encierran ni su vinculación con un sistema de mayor complejidad, en donde la mujer es quien determina su composición. Concluiríamos aquí que es una visión simple de los traspatios domésticos.

La *segunda subdivisión* la integran los autores que observan en el traspatio doméstico una forma semejante a la anterior, pero agregan la importancia de la asociación entre especies vegetales y animales. En un documento tomado de internet se indica que un huerto es un pedazo de tierra donde se cultivan árboles frutales, maderables, ornamentales, para leña y resinas, además de otras plantas de gran utilidad para el consumo de las familias, y también se crían animales domésticos o de corral, que representan un excelente complemento alimenticio (s/a, s/f)³.

Y finalizamos este nivel de profundidad con la *tercera subdivisión* de autores que comparten su visión del traspatio, como una asociación vegetal, animal y que es multiproductiva, en donde se hallan los comentarios de Herrera (1993) quienes mencionan que el huerto familiar

“...es un área de terreno la cual, además de ser el sitio donde se construye la vivienda, se ocupa para el cultivo y mantenimiento de especies vegetales, la cría de animales domésticos y se llevan a cabo un sinnúmero de actividades cotidianas” citado por Buendía (1996: 40).

A su vez Rico-Gray retomado por Look (1998) que define al huerto casero como

“anexo a la residencia que son seleccionados no solo por su producción de frutas comestibles, sino también porque proveen usos medicinales, ornamentales y otros”

Segundo nivel de profundidad: con orden. Éste nivel es diferente en la concepción del traspatio es aquella en donde como en el nivel anterior se reconoce la existencia de una asociación de especies vegetales y animales, además de que se obtienen de él múltiples productos; la diferencia cualitativa con el punto de vista anterior es que aquí los autores registran un orden observable.

Y aquí haremos nuevamente subdivisiones de los autores revisados, pues en la *primera*, ellos colocan su atención sólo en la asociación ordenada. Teniendo como ejemplos a Tyrtania (1992:198) quien comenta que

“los huertos son terrenos pequeños: ninguno excede una hectárea de superficie; están situados en el solar de las casas, casi todos comprendidos dentro del fundo legal”

e incluyen una gran variedad de especies de plantas perennes y en ocasiones

³ El huerto tradicional

anuales, su rasgo mas notable es la estructura vertical⁴.

La *asociación vegetal, animal y multiproductiva* —segunda subdivisión—, la forman quienes incluyen en la asociación de especies vegetales ordenada a las especies pecuarias. Iniciamos la revisión de autores con Correa (1997: 69) quien comparte con nosotros que

“en el huerto familiar, encontramos una gran diversidad de especies, la mayoría de las cuales tienen uno o varios usos y entre los que sobresalen, por su frecuencia al interior del solar, las alimenticias, principalmente frutales y hortalizas. También encontramos plantas medicinales, ornamentales, para la construcción, melíferas, maderables, forrajeras, textiles”.

Montes citado por Rivera (1999) define al huerto familiar como una

“superficie dedicada al cultivo de especies vegetales y en ocasiones, a la cría de aves y de especies de ganado mayor pertenecientes a las casas-habitación localizadas frecuentemente en las zonas rurales”;

también encontramos a Fernández (2000), quien determina el

“huerto familiar mejorado: comprende las siguientes actividades: cultivos de hortalizas, frutales, tubérculos, granos básicos, medicinales, ornamentales, cría de aves y cerdos, forestales”.

En tal sentido se incorporan los animales domésticos, lo que implica una serie de actividades —pecuarias— que se relacionan en el traspatio, es decir que tenemos en ésta corriente, trabajos

⁴ La estructura vertical se refiere a la presencia de especies en relación a la altitud que existe en el traspatio doméstico y que será abordado en el apartado que se denomina composición.

agrícolas y pecuarios, es decir la interrelación entre actividades agrícolas y las pecuarias que se retroalimentan mutuamente.

Continuando con ésta misma corriente de autores —que no colocan su atención en los actores y fundamentalmente en las mujeres—, nos encontramos a Look (1998) que cita a un autor del cual no da referencias, quien entiende al huerto casero como un

“sistema de producción en pequeña escala que provee plantas y animales para el consumo y enseres utilitarios que no pueden ser conseguidos debido a la falta de capital o de accesibilidad a los mercados, parcelas agrícolas, cacería, recolección pesca o trabajo pagado. Los huertos caseros tienden a estar ubicados cerca de la residencia por motivos de seguridad, conveniencia y cuidado especial”.

otras definiciones con éste mismo tipo, citados por Buendía (1996:77) son

“los huertos caseros representan una importante alternativa para la producción de subsistencia, son una antigua tradición y significan un sistema sostenible de uso de la tierra que involucra un manejo deliberado de uso múltiple. En la práctica, éste es muy diversificado y forma una importante fuente de nutrientes para las familias de escasos recursos en el área rural”.

(Krishnamurthy, 1990) y Nair (1995)

“De acuerdo a la clasificación de sistemas agroforestales basada en la naturaleza y tipo de componentes, la mayoría de los huertos caseros son sistemas agrosilvopatoriles consistentes de cultivos herbáceos, plantas leñosas y animales; algunos son sistemas agrisilvícolas consistentes sólo de los dos primeros tipos de estos componentes”.

Contamos con una *tercera subdivisión*, en la cual la visión se hace cada vez más compleja y se visualiza al traspatio

doméstico como la asociación de especies vegetales con especies animales, además es multiproductiva y tienen un orden cultural, que es marcado por la unidad doméstica.

Los autores que se hallan en esta corriente son Lok, citado por Acosta (2000), quien refiere que el

“huerto es una asociación íntima de hierbas, árboles y arbustos de uso múltiple, con cultivos anuales y perennes en parcelas de viviendas particulares, de escuelas, de la comunidad, el que es manejado por la mano de obra familiar o de la vecindad y que se caracterizan generalmente porque es de un tamaño reducido, presenta alta diversidad de especies; es un sistema de múltiples beneficios hechos por y para el hombre y es considerado en muchas partes como parte del ámbito hogareño”.

En ese mismo sentido Valera (s/f) señala que el huerto es

“un espacio agrícola tradicional para la familia campesina instalado cerca a la casa. Esta ‘chacra’ recibe el nombre de huerto o huerta. En el huerto nada está de más. Toda especie (cultivada y arvense) que crece, dentro y en el cerco, resulta beneficiosa, porque todo está estrechamente relacionado con otras actividades y crianzas que realiza el agricultor y su familia”.

En un documento citado por Medicinales, Valencia, España se menciona que en los huertos, al estar ubicados generalmente en torno a las viviendas y dada su reducida extensión, demandan bajos costos en su instalación y manejo. Se aprovecha la mano de obra familiar (mujeres y niños por lo general) y se logra una eficacia productiva con la optimización del espacio disponible, sin el empleo de insumos externos. La

producción es variada y continua, al contar con una amplia diversidad biológica.

“En el sureste de México, es muy común llamar a este pedazo de tierra huerto familiar, pero también llega a nombrarse terreno, terreno de frutales o solar. En países centroamericanos, como Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua, es más común el nombre de finca, finquita o fincado. Otros pueblos de Centroamérica llaman a los huertos cultivo de patio o de traspatio” (S/a, s/f (3).

Uno de los elementos tomados en cuenta por esta corriente en la reflexión acerca del huerto y que me parece un factor de gran valor para la investigación es que la mano de obra femenina e infantil son quienes fundamentalmente realizan las actividades en el huerto (S/a, s/f (1).

Maroto, citado por Castillo, Espejel y Márquez (2001:82) establece que el término

“horticultura deriva del latín hortus que significa jardín, huerto, quinta, terreno acotado”.

Y engloba en él a tres disciplinas: *Olericultura u Holericultura* —que es el estudio, manejo y producción de hortalizas—, *fruticultura* —destinada al estudio, manejo y producción de árboles frutales— y *floricultura u ornamenticultura* —que estudia, maneja y produce flores y plantas ornamentales— además Maroto (1990) establece

“...el huerto familiar, es la reserva vegetal aledaña a la casa-habitación cuyo establecimiento refleja un aspecto fundamental de la identidad cultural de un grupo humano en relación con la naturaleza, en él se practican actividades sociales, biológicas y agronómicas, constituyendo una unidad agronómica

de autoconsumo a la puerta del hogar” Castillo, Espejel y Márquez (2001: 83).

En esta investigación consideramos que el traspatio doméstico es un subsistema integrado por factores sociales, económicos, biológicos; que pertenece a un sistema mayor que es la producción de la unidad doméstica, en donde se encuentra integrada la parcela y otros trabajos que se desarrollan fuera de la esfera campesina propiamente dicha pero que se vincula a ésta por medio de remesas.

Correa (1997: 60-61) determina que

“la agricultura de solar es un sistema de cultivo (producción de alimentos, medicinas, material para construcción, utensilios, forrajes) y cría de diversas especies, que se desarrollan en un espacio definido y delimitado de alguna forma (generalmente mediante un cerco de piedras, conocido como “albarrada”) ubicado en el mismo terreno que la casa habitación; está compuesta por especies animales y vegetales destinadas a cubrir las necesidades familiares, e incluye construcciones, generalmente artesanales, que se utilizan para la producción de las especies”

dicha agricultura se divide en “dos subsistemas: la ganadería de traspatio y el huerto familiar”. Observamos que éste autor no hace referencia a las interacciones biológicas, sociales, económicas, culturales, religiosas y de recreo que se encuentran en este sistema además de no tomar en cuenta lo que he venido mencionando, en relación al análisis de género —caso concreto el género femenino— que proporciona elementos adicionales y de suma importancia para comprender en forma

integral los factores, interacciones y motivaciones que se encuentran involucradas en tal sistema.

También hemos ubicado en este grupo a Gispert (1993: 578), quien nos dice que el

“huerto familiar o tecorral son espacios delimitados y situados invariablemente dentro del hábitat familiar, es el reservorio vegetal —destinado a semilleros y plantaciones— aledaño a la casa-habitación, cuyo establecimiento refleja un aspecto fundamental de la identidad cultural de un grupo humano en relación con las características particulares de la naturaleza de cada región; en él se practican actividades sociales, biológicas y agronómicas, constituyendo una unidad económica de autoconsumo a la puerta del hogar”.

Podemos observar que Gispert retoma básicamente los mismos aspectos fundamentales de Maroto (1990) para elaborar su definición. Como se mencionaba anteriormente consideramos que éste grupo basa sus observaciones principalmente en la etimología de horticultura (Maroto, 1990) y como reservorio vegetal (Gispert, 1993) e incorporan tanto Maroto como Gispert la identidad cultural vinculada con las características específicas de un determinado territorio, originando con ello interrelaciones sociales, biológicas y agronómicas que se visualizan en las actividades cotidianas.

De aquí se puede determinar que al interior de este grupo existe un énfasis cultural que se basa en la identidad (Gispert, 1993) y en lo relativo a los conocimientos tradicionales, como nos comenta Enrique Leff, citado por Buendía (1996:45) quien afirma que estos sistemas

—huertos familiares— están basados en un

“amplio repertorio de prácticas y conocimientos tradicionales de las culturas que se han asentado en los complejos y productivos ecosistemas tropicales, para preservar y cultivar en forma selectiva especies útiles”.

Hemos hallado en esta revisión un subgrupo de autores que ponen un énfasis especial en la unidad doméstica y el conocimiento.

Familia y conocimiento. Es necesario detenernos a reflexionar por unos momentos en que las prácticas realizadas en el cultivo/crianza, conservación y aprovechamiento de las especies vegetales y animales llevan en su interior la acumulación paulatina y dinámica de conocimientos que se han integrado de generación en generación, y se une a la múltiple interrelación de actividades biológicas, agronómicas y sociales en un territorio determinado, originando el florecimiento de cultura y de una identidad en sus integrantes. Ésta esfera, que para mí es de suma importancia en la investigación, será abordada con mayor detalle y profundidad en el capítulo sobre biodiversidad.

Fernandes y Nair citado por Herrera (1994:62) presenta una diferencia importante en su definición, ellos señalan que son las

“prácticas del uso de la tierra que incluyen un manejo deliberado de especies vegetales y animales dentro

del recinto de la casa, el cual es manejado intensivamente por la unidad familiar”.

Tal diferencia se encuentra en la presencia de la unidad familiar, como aquel conjunto de actores quienes manejan el huerto familiar. Cleveland citado por Buendía (1996:59) considera que

“los huertos familiares pueden ser identificados primeramente por su función, tanto como por su forma, ubicación, tamaño o los tipos de cultivos que crecen en ellos. Todo esto controlado por la familia o por un individuo de ésta. Son una fuente secundaria de alimentos e ingresos económicos, adicionales a la producción obtenida en el campo de cultivo”.

éste autor profundiza en dos aspectos: los actores sociales que manejan y controlan el huerto familiar y los elementos que pueden permitir realizar una diferenciación en los huertos.

Si bien Fernandes y Nair (1986) así como Cleveland (1991) ponen atención a los actores, considero que existe en la unidad familiar —utilizada por Fernandes y Nair— en la familia —Cleveland— diferencias sustanciales en razón a las actividades, funciones y decisiones que se manifiestan y visibilizan con cada uno de los actores o miembros que las integran. Estos no realizan las mismas actividades ni toman todas las decisiones, aquí existe un ámbito que requiere de un análisis más detallado y profundo, debido a que tales diferencias entre los actores o miembros tienen implicaciones ideológicas, económicas, sociales y culturales, consideraciones que serán abordados con

mayor profundidad en el capítulo sobre género y trabajo agrícola.

Buendía (1996) que retoma a Fernandes y Nair, obtiene de ellos, el concepto de

“huerto casero se refiere a la asociación íntima de árboles y arbustos de uso múltiple con cultivos perennes anuales e invariablemente con animales de granja dentro de los conjuntos de casa individuales, formando una unidad cultivo-árbol-animal que se maneja con trabajo familiar”.

En un trabajo de Look (1998) cita a Niñez, quien refiere como huerto casero aquella

“tierra marginal para cultivos agrícolas y mano de obra marginal para las actividades económicas principales de la familia y que incluyen especies ecológicamente adaptadas y exóticas, caracterizándose por las bajas inversiones de capital y tecnologías simples que utilizan en ellos”.

Si bien en este concepto no se mencionan qué tipo de especies existen en el huerto casero, Niñez (1987) subraya en su propuesta elementos como tierra y mano de obra marginal, así como las tecnologías simples. Consideramos que existen factores como la cantidad de trabajo invertido, las tecnologías y los conocimientos presentes en las actividades productivas que principalmente son inversiones realizadas por las mujeres en los huertos caseros, constituyéndose en motores que propician los niveles productivos y satisfactores de necesidades de las familias campesinas, no obstante lo cual el trabajo de las mujeres presente en los huertos aún no es valorado.

Así tenemos a Repetto Tio y Tello Peón, citadas por Baños (2002:74), quienes mencionan que el

“solar⁵ es un espacio abierto donde se lleva a cabo el cultivo de árboles frutales, hortalizas, crianza de aves y cerdos, en donde también se lava y juegan los niños”;

como podemos observar éstos autores establecen un espacio en donde se vinculan actividades productivas, de higiene y recreo, pero no mencionan a las personas que realizan tales actividades, con excepción de los niños.

Arévalo (1995) nos dice que el

⁵ Para iniciar el abordaje de la definición de solar, mostraremos algunos elementos como antecedentes para contar con una idea más clara, relacionada con el solar y es que para muchos lugares de nuestro país y sobre todo aquellas localidades que tienen como base la dotación de tierras ejidales, éstas se dividen en tres tipos parcelas, aquellas inscritas en los derechos familiares —como las destinadas al cultivo (ahora con las reformas agrarias, es la propiedad que se posee)— y una porción de territorio ejidal era aquel destinado a los solares urbanos o zona urbana, es decir, un lugar dotado a cada familia con dimensiones similares en donde se erige una casa-habitación, quedando un espacio libre de tal construcción y por último las tierras comunales o de uso común —terrenos destinados a bosque, o bien como reserva para el incremento de la población y continuar con la dotación de tierra para cultivo o para casa-habitación— que se encuentra bajo la jurisdicción de la asamblea ejidal. Existen documentos que garantizan la certeza jurídica de la propiedad y la acreditación como ejidatarios o comuneros de las tierras y éstos son: certificados parcelarios, títulos de solar urbano y certificados de uso común.

También encontramos que el nombre de solar se aplica a terrenos donde se encuentra la casa-habitación en una propiedad privada. Así que este término no es exclusivo de los ejidos, se utiliza para designar los espacios aledaños a las casas-habitación como veremos con los autores que utilizan este concepto y con características que ellos involucran al lugar. Información obtenida de entrevistas realizadas a personal que labora en la Secretaría de Reforma Agraria en el estado de Tlaxcala y al comisariado ejidal de San Antonio Atotonilco, del municipio de Ixtacuixtla en noviembre 2004.

“traspatio es el área de atrás donde se lava y se tiende la ropa además se lleva a cabo la siembra de hortalizas y se cuidan animales de traspatio se combinan con plantas aromáticas, medicinales y ornamentales; se realiza como una estrategia de apoyo a la familia, esto se realiza en propiedad privada”

y Rojas (2004) comprende que

“el corral, patio o traspatio es el espacio que dejó libre la construcción de la casa en donde se desarrollan actividades agrícolas en pequeña escala, generando productos para el autoconsumo que enriquecen la dieta familiar”.

Ambos autores tienen una visión muy cerrada en términos de los elementos involucrados en el traspatio doméstico y de las relaciones que ahí se establecen, es decir no miran la integración de un subsistema. Otra ausencia principal evidente en sus concepciones son las mujeres, su participación y los aportes que ellas realizan para la existencia y dinamismo de tal subsistema.

Hemos agrupado autores que logran descubrir que el traspatio doméstico es un sistema o subsistema, en el cual están integradas especies vegetales, especies animales que poseen un orden y dinámica de retroalimentación, marcados por la cultura de la unidad doméstica campesina. En esta corriente se encuentran los autores que consideran al huerto familiar como un sistema. Todas estas visiones ponen un énfasis especial en alguna de sus funciones: productiva, cultural o bien de los factores que intervienen en el sistema. Herrera, citado por Gallardo (1996) lo entiende como un sistema

fundamentalmente productivo. Dicha productividad se centra en la importancia que representa en la esfera alimentaria, ecológica y económica.

El huerto familiar también ha sido analizado como un sistema agroforestal, en donde se establecen factores agrícolas y forestales interrelacionándose. Romero citado por Rivera (1999) lo entiende como

“una pequeña unidad de producción que se localiza en los alrededores de casi todas las casas existentes en las poblaciones rurales, donde se cultivan una gran diversidad de especies para usos diferenciados, teniendo como objetivos proporcionar un complemento en la subsistencia de la familia, diversificación de la dieta y proporcionar algunos ingresos monetarios además se les pueden considerar como sistemas agroforestales”.

Una posición similar sostiene Enrique Leff citado por Buendía (1996:80), quien a su vez nos dice que

“los huertos familiares y los sistemas de barbecho han sido y siguen siendo proyectos culturales exitosos de sucesión dirigida y de innovación de sistemas agroforestales, que dependen de las características de los ecosistemas y de los estilos étnicos de las comunidades que intervienen en su diseño”.

Por su parte, Martínez (s/f) afirma que el

“huerto familiar indígena son pequeños sistemas agroforestales tradicionales de uso múltiple y de amplia difusión, estos sistemas son muy parecidos al ecosistema natural por la gran diversidad de especies, que emparentan con las cultivadas”.

el huerto se ubica alrededor o cerca de la residencia, teniendo un tamaño de entre una y dos hectáreas, esto depende de la disponibilidad de tierra y del número de miembros que integran la familia.

Existe la definición del huerto familiar como un sistema agrosilvopastoril — elementos agrícolas, forestales y pecuarios vinculados entre sí— por ejemplo en Pereyra, citado por Rivera (1999) y Rivera (1999:69). Este último refiere que el huerto familiar es

“como un sistema agrosilvopastoril y lo conceptualiza como el área entorno adyacente a la casa habitación que se distingue por ser un sistema complejo en su vegetación, de producción continua y usos múltiples, frecuentemente asociada a animales domésticos menores”.

Existen semejanzas entre estos autores que me gustaría rescatar. En primer lugar destaca lo referente al lugar donde se encuentra, esto es, un espacio destinado al cultivo, sitio donde se construye la vivienda, terreno aledaño a la casa-habitación y perteneciente al hábitat familiar. También son importantes las actividades cotidianas —sociales, biológicas y agronómicas— o prácticas que se realizan en él, mismas que indican un manejo intensivo del espacio, cultivo y mantenimiento de las especies vegetales con una producción continua y con usos múltiples, así como la cría de animales domésticos. Los elementos en los cuales se sustenta todo lo anterior son la acumulación de los conocimientos tradicionales, la incorporación de prácticas agropecuarias, la identidad cultural y la relación con la naturaleza. Un último elemento a destacar son los beneficios que se obtienen del traspatio operan como

complemento en la subsistencia y diversificación de la dieta a la puerta del hogar, además de que proporciona ingresos económicos a la familia y brinda un espacio donde se preserva el ecosistema y se cultiva en forma selectiva especies útiles para satisfacer necesidades familiares.

José y Shanmugaratnam, citados por Look (1998:51), consideran al huerto casero como el

“conjunto de especies vegetales de utilidad humana deliberadamente escogidas y combinadas, de manera que imitan a un sistema natural. El sistema comienza con especies anuales, y se desarrolla a través de diferentes etapas de siembras hacia un ecosistema conformado por árboles económicamente valiosos y una alta diversidad de cultivos en el dosel inferior”.

A su vez Niñez citado por Buendía (1996) define el huerto casero como un

“subsistema de un sistema de adquisición de alimentos cuyo objeto es producir los artículos de consumo familiar que no se consiguen, que no son fáciles de encontrar o que no son costeables por los procedimientos normales de la agricultura fija o errante, de la caza, de la recolección, de la pesca, de la ganadería o de la percepción de salarios. Los huertos domésticos proporcionan y completan las provisiones indispensables para subsistir y generan directa o indirectamente ingresos secundarios. Tanto por razones de comodidad como de protección suelen estar situados junto a viviendas permanentes”

Krishnamurthy citado por Buendía (1996:68), se refiere al

“huerto casero como el sistema de uso de la tierra que involucra el manejo deliberado de árboles y arbustos en asociación cercana con los cultivos agrícolas anuales y perennes, así como animales domésticos dentro del perímetro que delimita los hogares, siendo la unidad completa de árboles, cultivos y animales, manejada intensivamente con mano de obra familiar”.

Hoogerbrugge y Fresco mencionados por Look (1998) lo determinan como un

“sistema de producción suplementario en pequeña escala, manejado por los miembros de un hogar y que simula el ecosistema natural con sus múltiples estratos”;

las definiciones de ésta corriente de autores arriba citados colocan un elemento interesante en la reflexión, cuando dicen que en el traspatio imitan o simulan al ecosistema natural. Consideramos a ésta aseveración importante, pues en el ecosistema natural existe una estratificación que ayuda a mantener la humedad, la temperatura y a combatir las plagas presentes. La presencia de un microclima provocado por la presencia de especies diversas además de estar ubicadas a distintas alturas, podemos afirmar que el traspatio doméstico simula al ecosistema natural.

Una consideración adicional que podemos rescatar de los actores es que no otorgan la importancia necesaria a la presencia de los actores que posibilitan las actividades realizadas en el huerto. Pero de sobremanera a “las actrices” principales, las mujeres con sus visiones, conocimientos, relaciones, retos, participación, etc. que precisamente es uno de los énfasis que intento resaltar en la investigación.

Otro autor es Lok (1998) que cita a Brownringg, el cual considera al huerto casero como un

“sistema de producción agrícola basado en una parcela permanente que incluye una residencia, y que es trabajado por miembros del complejo residencial. La producción del huerto casero suplementa la alimentación de los usuarios”

considero que en éste concepto no se establecen los elementos que incluye el sistema de producción agrícola y que sería interesante conocer cuales son tales elementos para comprender mejor las interacciones entre ellos. Soemarwoto (1985) considera al huerto casero como

“un sistema ecológico que involucra interacciones entre seres humanos, plantas, animales, suelos y agua”.

Dentro de los autores hasta este momento revisados en este punto de vista existe una semejanza fundamental y es la ubicación del huerto casero, el cual se encuentra anexo a la residencia por razones de comodidad, protección, seguridad, conveniencia y cuidado especial además es trabajado con mano de obra de los miembros de la unidad doméstica y los elementos que hacen referencia a comprender al traspatio doméstico —o como ellos le denominen— como aquel sistema, sea denominado como agroforestal, agrosilvopatoril, agrisilvícola, de producción agrícola, sistema ecológico, natural o similar al natural; en donde cada uno de ellos aporta a la reflexión la enorme importancia que encierran los elementos interactuantes al interior de éste. Pero no enfocan directamente a las mujeres como las protagonistas de este

sistema, condición que a nuestro parecer es de suma importancia si deseamos comprender la esencia de las relaciones y elementos constitutivos del mencionado sistema.

Correa (1997:36) retoma de Spedding la conceptualización de sistema agrícola para definir al sistema solar. Menciona:

“está diseñado para proporcionar alimentos y productos útiles a las necesidades de la unidad familiar, se ubican junto con la casa habitación y están delimitados por un cerco y en el contexto inmediato donde operan en la unidad familiar, sus componentes (principales son: especies animales criadas, especies vegetales cultivadas y/o fomentadas, arvenses, suelo y plagas y enfermedades), la interacción entre los componentes del solar es muy compleja debido al gran número de individuos diferentes (diversidad) con que cuenta cada uno de estos, principalmente cuando se habla de las especies vegetales, los recursos del solar son múltiples y variados, pues se podría decir que cada componente cumple con un propósito específico, los aportes que provienen de fuera del sistema son escasos, por lo general, se reducen a los intercambios entre el sistema agrícola principal del entorno y el solar, en concordancia con la gran diversidad que se presenta en él, diseñado para proporcionar alimentos y productos útiles a las necesidades de la unidad familiar así como encontramos una gran diversidad de especies en el solar, también los subproductos son muchos y variados”.

Salgado (1998:50) retoma varias de estas ideas y las conceptualiza bajo el término de solar indígena. Nos dice que es un

“agroecosistema tradicional destinado a la autosuficiencia alimentaria, energética, ornamental y artesanal, ubicado alrededor de la casa campesina y en el cual se llevan a cabo vínculos sociales que refuerzan el sentido y enfoque cultural que las culturas indígenas le dan a la tierra”

también lo considera como un nicho ecológico-cultural, pues en este pequeño espacio se llevan a cabo interacciones

biológicas, económicas, agrícolas, sociales, culturales y religiosas, que expresan el sentido y el significado que las culturas indígenas le dan a la naturaleza. Las aportaciones que realiza Salgado son para nuestra percepción de mayor complejidad e integración por los factores que involucra y las interrelaciones que establece entre ellos.

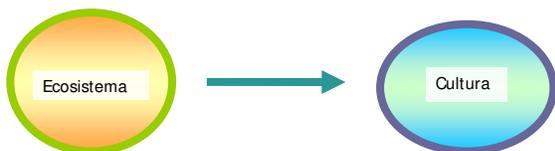
En los anteriores autores encontramos en términos generales que el solar es un agroecosistema tradicional diseñado para proporcionar alimentos y productos útiles para la satisfacción de las necesidades de la unidad familiar y obtener así la autosuficiencia alimentaria, energética, ornamental y artesanal —donde podemos observar especies vegetales cultivadas y fomentadas (árboles frutales y hortalizas), especies animales (crianza de aves y cerdos)—, ubicado alrededor de la casa campesina y en donde están presentes interacciones biológicas, económicas, agrícolas, sociales, culturales, religiosas y de recreación que expresan la cultura indígena y la relación que tienen con la naturaleza (tierra).

Para nosotros Salgado abre una veta de gran valor a la reflexión de la importancia que tiene el solar, esta es, el enfoque cultural. Reflexionamos a la luz de las ideas de Salgado con nuestro trabajo de campo y observamos que el traspatio doméstico es la bisagra que permite la interacción entre la naturaleza —las

condicionantes de los ecosistemas naturales, las características que le son propias a cada lugar o región— y la cultura —aquellos modos de vida que han creado los seres humanos en base a sus observaciones y conocimientos—, es también el lugar donde se condicionan y posibilitan mutuamente.

Las mujeres, actoras principales de las labores de traspatio integran especies al solar, que van adaptando a las condicionantes naturales del ecosistema en forma paulatina. Sin embargo el ambiente impone ciertas características regionales en razón a la altura, temperatura, precipitación, tipo de suelo, humedad que establecen ciertos límites — naturales— a tales prácticas, que fortalecen, incrementan o modifican los conocimientos adquiridos por el grupo humano. Es decir, que los grupos humanos cuando conocen su medio ambiente determinan el tipo de cultivos que geminarán en su tierra o las especies animales propicias para su zona.

Esquema 1. Condicionamiento natural

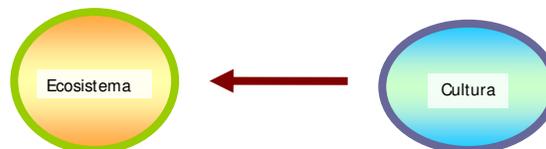


Fuente: Elaboración propia

El ecosistema condiciona las prácticas sociales —en términos de producción, técnicas, especies propias— de los seres

humanos para satisfacer sus necesidades alimenticias, medicinales, ornamentales, artesanales entre otras, que van integrando modos de vida propios de cada grupo social.

Esquema 2. Condicionamiento social



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo ante las necesidades de los seres humanos se genera un proceso en dirección contraria, mediante el cual las especies —fundamentalmente vegetales pero también animales— por medio de las prácticas culturales son llevadas a ecosistemas con características diferentes de los originales, imponiéndoles acciones de adaptación.

Esquema 3. Condicionamiento mutuo



Fuente: Elaboración propia

En síntesis tenemos un espacio que permite y visibiliza el vínculo que se establece entre el ecosistema y la cultura, en prácticas cotidianas realizadas por las mujeres campesinas.

Entonces el concepto a utilizar en esta investigación de traspatio doméstico para la región de estudio en Tlaxcala es un ecosistema agropecuario que está inmerso en un sistema mayor en donde también interviene la parcela. Ambos integran el espacio productivo-cultural de la unidad doméstica campesina. El traspatio doméstico se encuentra aledaño a la casa-habitación, destinándose para la obtención de recursos alimentarios, medicinales, energéticos, ornamentales, artesanales y económicos útiles para la satisfacción de las necesidades de la unidad doméstica. En él se realiza un manejo dinámico e intensivo del espacio que se sustenta en la acumulación de los conocimientos tradicionales, la incorporación de especies y de prácticas agropecuarias, la identidad cultural y la relación con la naturaleza, desarrollándose interacciones biológicas, económicas, agrícolas, sociales, culturales, religiosas y de recreación. Este espacio es una adjudicación que la mujer ha tomado —propiedad de facto—, aquí las decisiones sobre la estructura, contenido y distribución de lo que ahí se obtiene y llega, las prácticas que se realizan y la organización de la fuerza de trabajo son tomadas y diseñadas por las mujeres. La biodiversidad encontrada en el traspatio doméstico representa la relación estrecha entre los conocimientos acumulados de las mujeres y las especies utilizadas para satisfacer sus necesidades, ya que al

interior del traspatio se desarrollan actividades de laboratorio, banco de germoplasma, transmisión de conocimientos, reproducción e intercambio de especies que fortalecen las relaciones sociales de las mujeres. Ellas tratan de imitar al ecosistema natural, pues diseñan estratos altitudinales, relaciones beneficiosas entre especies que contemplan protección, diversidad y variedad de especies generando con todo ello un mosaico de colores y formas. Es un lugar de las comunidades rurales donde el género femenino toma las decisiones, genera, recrea, comparte su sabiduría y su cosmovisión.

El traspatio doméstico se visibiliza como interfase entre la cultura y la naturaleza, puesto que podemos observar en él la forma en la cual las prácticas de las mujeres van modificando las condicionantes —climáticas, de altura, humedad entre otras— que impone la naturaleza a las especies, cuando les someten a un proceso de adaptación en un territorio distinto al de origen. Y como las mujeres al conocer las características de la naturaleza que les rodea, aprovechan las especies que le aporta para cubrir sus necesidades personales y familiares. Adaptándose el mismo grupo social al medio ambiente del territorio donde se encuentran ubicados. Existe un condicionamiento mutuo que fortalece la relación entre naturaleza y cultura

pudiendo ser observada en el traspatio doméstico.

En esta conceptualización podemos observar las múltiples interacciones que se encuentran en el traspatio doméstico y que conforman un sistema dinámico e intenso, en donde existen retroalimentaciones que fortalecen su permanencia e importancia como reservorio de biodiversidad en manos de las mujeres campesinas.

Composición del traspatio campesino

Cuando se observa un traspatio doméstico la primera impresión es que existe un desorden, es decir especies animales y vegetales en un espacio pequeño y que hay un amontonamiento, sin embargo Fernandes y Nair (1986) citados por Herrera (1994) hacen notar que aunque la distribución pareciera azarosa, cada componente tiene un lugar específico y una función; y esto se puede apreciar cuando nos sumergimos en él.

En ésta integración de especies vegetales nos encontramos que algunos autores las han estratificado en razón a su altura. Existen algunas diferencias entre ellos en términos de la cantidad de metros que integran cada uno. Por ejemplo, para Martínez (s/f) la composición del huerto familiar es primero por *árboles*: el dosel de árboles maderables de más de 25 metros (cedro y laurel); el segundo estrato lo componen los *arbustos*: bajos frutales

entre los 10 y 15 metros (guarumo, balso y pejibaye); en el tercero se encuentran los *cultivos* permanentes como el café, cacao, musáceas; además de arbustos como el gavilán y las ingas, que no llegan a los 10 metros de altura; y en el último estrato tenemos las *herbáceas*: incluye cultivos de raíces y tubérculos, como yuca, tiquizque, quelites y chile; además de plantas medicinales y aromáticas.

Buendía (1996:61), a su vez, establece cinco estratos en donde se encuentran plantas con más de 15 metros, en el segundo se hallan especies con alturas de entre 7 y 15 metros, un tercer estrato en donde se ubican las plantas de 3 a 7 metros, las especies vegetales de 1.5 a 3 metros conforman el cuarto y el último con menos de 1.5 metros. Podemos observar que los autores anteriores establecen estratos con diferentes medidas y me interesa resaltar que para Martínez (s/f) el último estrato está compuesto por hierbas y Buendía (1996) lo determina como aquellas plantas con alturas inferiores al 1.5 metros. Desde nuestro punto de vista existe en ambos esquemas una imprecisión en cuanto a la presencia de plantas que utilizan objetos u otras plantas para desarrollarse y que no son contempladas por ellos.

Por ésta causa y para esta investigación en razón a la composición de las especies vegetales que integran los traspatios domésticos de la región de estudio, en

donde la presencia de árboles maderables que son especies vegetales que alcanzan mayores alturas es la excepción y que en su integración existe mayor presencia de especies con menores alturas; tomaré la estratificación que realiza Rojas (1986) citado por Gispert (1993:581), quien establece que los huertos familiares poseen cinco estratos:

1. El dosel, compuesto por árboles mayores de 5 metros
2. Árboles bajos de 2 a 5 metros
3. Arbustos y hierbas de 1 a 2 metros
4. Estrato rasante menor de 1 metro
5. Plantas trepadoras

Funciones

En éste apartado podemos observar la interrelación de los elementos que integran el traspatio doméstico y cómo se expresan éstas en términos cotidianos, además de las implicaciones que las actividades tienen para quienes participan directamente en el traspatio. El papel tan importante que posee este pequeño espacio se expresa en diversos ámbitos en razón a las funciones que desempeña, y que en este estudio hemos agrupado en cuatro grandes áreas, la cultural, social, económica y biológica. Es necesario aclarar que tal separación se realiza con el propósito de comprender mejor cada una de ellas, sin embargo existe entre tales

áreas relaciones que les potencializan y fortalecen.

La primera es la de **expresión cultural y educativa**. Mediante el trabajo los padres transmiten conocimientos, información y prácticas de las actividades en los traspatios. Recordemos que en ellos se encuentra materializada la vinculación entre la acción humana con la naturaleza y que esto es la base de la generación de conocimientos lo que va propiciando habilidades, adaptación, socialización de una identidad propia en un clima y un territorio específicos. Es donde

“la niñería aprende a conocer las plantas y las practicas culturales. En esta medida los huertos se convierten en la expresión de la identidad de cada familia” (Gispert, 1993:583),

y en ese sentido representa el espacio donde se propicia la continuidad del conocimiento campesino. Ahí se transmiten los hábitos de observación, crianza y consumo, y se practican diversas labores artesanales y de procesamiento de los productos agrícolas del solar y de otros agroecosistemas (Salgado, s/f).

La segunda función es la **social**. Existen dos actividades sociales principales, la primera la denomina Valera (s/f) como de *interrelación social*, es decir, que cada familiar que cuenta con una huerta tiene la posibilidad de contar con frecuentes visitas en base al intercambio de especies o bien en términos de la comercialización que se realiza de los excedentes, lo que le

asegura la vinculación con las otras familias y de este modo permite ampliar y mejorar sus relaciones al interior de la localidad o fuera de ella. La segunda es de *convivio y esparcimiento*, implica las relaciones de convivencia y juego que se expresan en el traspatio,

“el espacio de solaz, donde se efectúan convivios, festejos, juegos a nivel familiar como intracomunal” (Gispert, 1993:583).

Esto propicia el fortalecimiento de las relaciones familiares como intracomunales, mediante el diálogo y actividades generadoras de relajamiento para los actores sociales.

La **económica** es la tercera función y en ella se hallan aspectos como la *producción y autoconsumo*. Es

“la posibilidad de abastecerse de productos alimenticios, medicinales y ornamentales representa un ahorro en la economía familiar, en términos monetarios directos y energéticos (menor gasto de transporte y tiempo, debido a la existencia de vegetales a la mano)” (Gispert, 1993:584).

La presencia de animales de traspatio proporciona proteínas (carne, leche y huevos) para la alimentación. El segundo aspecto es el de *trabajo y talleres*, aquí se encuentra una subdivisión que establece Gispert (1993:584) la

“artesanal, donde se manufacturan artesanías, instrumentos agrícolas y domésticos; y la agrícola, donde se desgranar, se secan y se seleccionan las semillas para el siguiente ciclo y a menudo se almacena el maíz”,

esta última actividad se relaciona con los aspectos de creatividad que los seres humanos tenemos, así como de un momento de suma importancia que es la selección de semillas, siendo una acción que condensa conocimientos tradicionales y la socialización de ellos a las nuevas generaciones. El tercer aspecto económico es la *comercialización*, que es cuando existen excedentes en la producción y pueden ser una alternativa para la generación de ingresos adicionales (es una forma de obtener dinero por la venta de especies vegetales como animales) que se obtienen en el ámbito intracomunitario, permitiendo la satisfacción de necesidades primarias o la adquisición de productos básicos. El último aspecto es de *reversión*, ésta se realiza en términos de la utilización de recursos producidos —en ocasiones como desechos de cultivos, excrementos o bien por una producción excedente— en el traspatio y que se destinan a otra cadena productiva, con el propósito de mejorarla. Un ejemplo es el excremento de los animales, que es incorporado a la tierra como abono para favorecer la fertilidad del suelo o bien el maíz con que se alimentan a las aves para mejorar su crecimiento.

La función cuarta que tiene el traspatio doméstico es la **biológica**, esta presenta a su vez cinco actividades de gran importancia que para su análisis necesitamos separar pero que se

presentan en forma integral. No podemos determinar con precisión en donde inicia una actividad y concluye otra u otras, pues se van uniendo entre ellas, formando una unidad compleja. La primera de las actividades de la función biológica en el traspatio doméstico es ser *laboratorio*, pues es donde las mujeres experimentan la domesticación o adaptación climática de las especies, estas pueden ser originarias de pisos ecológicos distintos a los lugares de destino o bien extraídas del ambiente natural. Durante este proceso las mujeres darán un seguimiento cercano a las especies, para determinar el nivel de humedad, calor, abrigo, sombra, tiempo de riego entre muchas otras actividades, con el propósito de lograr la adaptación de la especie a las condiciones ambientales nuevas.

La segunda actividad es el *intercambio de especies*, encontramos aquí las relaciones sociales entre las mujeres campesinas. El intercambio de especies nos permite visualizar la realización de favores, el fortalecimiento de las relaciones de amistad, la socialización de conocimientos sobre las plantas que poseen las mujeres y ante una necesidad son compartidos. La diversidad de especies existente en el traspatio doméstico se ve fortalecida mediante el intercambio de especies que realizan las mujeres.

Así, se une la tercera actividad *reservorio biológico*, es decir la diversidad contenida

en el traspatio representar el reservorio de materiales genéticos, pues en su interior existen plantas medicinales, de ornato, culinarias y útiles para elaborar artesanías; que han estado unidas al desarrollo de las culturas en América Latina. Ante la pérdida acelerada de biodiversidad, el traspatio doméstico surge como una alternativa de reserva de especies, que se ha logrado mediante el trabajo desarrollado por las mujeres campesinas.

La *conservación y aprovechamiento*, forman la cuarta actividad de la función biológica, en donde se encuentra el esfuerzo de preservación de las especies y su uso. La diversidad existente en las especies utilizadas por las mujeres campesinas es producto del manejo y utilización que de ellas han realizado. El hecho de que el traspatio doméstico contenga tanta diversidad es resultado de la relación entre las especies y el ambiente, relación que se produce cuando las mujeres hacen uso de las especies, es decir cuando las siembran, las cosechan, las ponen en contacto con las características del ambiente, lo que posibilita en las especies la continuación de su proceso evolutivo. La biodiversidad es dinámica, esta viva y continúa modificándose en los traspatios domésticos con la intervención de las mujeres.

Y la quinta función es la de garantizar la *seguridad alimentaria*, pues el traspatio

doméstico es un espacio que posibilita la sobrevivencia de la población rural, ya que de ahí se obtienen recursos alimenticios. En la actualidad observamos la lucha agresiva que han tenido las semillas genéticamente modificadas hacia el campo, las técnicas productivas del policultivo así como las semillas criollas pierden terreno. Debido a la intensificación del uso del suelo en el traspatio doméstico pueden observarse en el policultivo la utilización de semillas criollas, pues son los productos que irán a la mesa de las familias campesinas generalmente, que posibilita la continuación de éstas semillas y su intercambio.

Región y redes de relaciones

Para lograr estructurar este apartado tuvimos que pasar por varios intentos, primero nuestro interés se centró en criterios ecológicos —altitud de las localidades investigadas para visibilizar las diferencias en las especies existentes en el traspatio doméstico— de las localidades, (es necesario comentar que tal determinación fue antes de hacer el trabajo de campo) y una vez realizado el trabajo de campo nos dimos cuenta que tales diferencias que pretendíamos encontrar no existían.

Otra posibilidad fue, retomar la construcción de micro cuencas pero nos dimos cuenta que las características y

condiciones del agua en la micro cuenca del Atoyac, como tal no serán el eje principal de la investigación, así que nuevamente esta propuesta no tuvo consistencia.

Nosotros pensábamos que los elementos constitutivos de la región debían ser tangibles económicos, ecológicos, etc. pero sociales, no lo concebíamos. Por ello se nos dificultaba encontrar ese aspecto aglutinador que nos sirviera de referencia para establecer la dimensión espacial-regional con el problema de investigación.

Comentamos anteriormente que dentro de las funciones del traspatio doméstico, existe la función social y dentro de ésta se encuentra la de *interrelación social*; es decir, cada familiar que cuenta con una huerta tiene la posibilidad de contar con frecuentes visitas en base al intercambio de especies, o bien en términos de la comercialización que se realiza de los excedentes, lo que le asegura la vinculación con las otras familias. De este modo amplía y mejora sus relaciones al interior de la localidad o fuera de ella.

Cuando iniciamos las entrevistas del trabajo de campo descubrimos al hacer las preguntas sobre la procedencia de las especies existentes en el traspatio doméstico, las mujeres campesinas intercambiaban conocimientos y especies entre mujeres de la misma localidad y de otros estados de la república. Iniciamos haciendo esquemas de los intercambios

para observar claramente la movilidad de las especies. Por lo que al revisar en nuestro marco teórico sobre el apartado de funciones del traspatio doméstico, encontramos la actividad de interrelación social. Esta mostraba el aspecto que aglutinaba las experiencias de intercambio de biodiversidad que las mujeres campesinas estaban haciendo. Y poco a poco, cuando fuimos preguntando con mayor intención sobre esta actividad fueron surgiendo los aspectos que posteriormente conformaron las redes de intercambio de biodiversidad.

En base a lo anterior decidimos retomar esta actividad como la materia prima para estructurar la dimensión espacial-regional de esta investigación. Al efecto nos dimos a la tarea de buscar el modelo teórico que fortaleciera la concepción de las redes de intercambio —en nuestro caso de especies—, encontradas en las comunidades investigadas y el análisis aportado hasta el momento.

Así, descubrimos que un aspecto social como las redes de intercambio podía ser la base de la dimensión espacial-regional, en el entendido de que esta región no tiene límites territoriales, ya que estos se estructuran en razón de los intercambios de biodiversidad que se den entre las mujeres campesinas. La región posee una flexibilidad y movilidad en razón a las redes de intercambios que las mujeres establezcan, se amplía o disminuye en

tanto intercambios existan. Podemos decir que la dimensión espacial-regional de nuestra investigación presenta movilidad y estructura en términos de la presencia de las redes de intercambio de biodiversidad, establecidas por las mujeres campesinas. Nuestra región se encuentra donde estén las redes de intercambio, por ello no tiene límites territoriales fijos, es dinámica. Y su representación física en cuanto a forma, responde a las redes de intercambio de biodiversidad, ya que ellas le dan vida y razón de ser, en el caso en que desaparezcan las redes de intercambio de biodiversidad que las mujeres campesinas realizan, desaparecerá a su vez nuestra región.

Tal interés nos llevó a retomar de la antropología social el concepto de “red” Adler (1997:143). Nos dice que se trata de un concepto,

“abstracto, se basa en la intensidad de intercambio, variable que fluctúa en el tiempo”.

La red puede ser vista como el conjunto de relaciones diádicas, es decir entre dos componentes, referidas a un individuo determinado y centradas en este individuo. A este tipo de redes se les denomina redes egocéntricas —por estar referidas a una persona, la cual centra las relaciones—. Otro lado es el campo de las relaciones sociales en general, sin referirse a un foco individual, que se denomina redes

exocéntricas —debido a que no existe un centro articulador— (Adler, 1997:140).

Las redes se estructuran, según Adler (1997:141-144), en razón a la

“intensidad de intercambio, como la medida del flujo recíproco de bienes y servicios, tanto en cantidad y frecuencia como en su valor social en un intervalo de tiempo dado”.

Según los estudios realizados por esta autora, las redes egocéntricas se rigen por cuatro factores, que son los siguientes:

- 1.- “Distancia social: El intercambio recíproco entre parentelas en situaciones de marginalidad (obligaciones de padres a hijos, entre hermanos, entre compadres, entre amigos, etc.)
- 2.- Distancia física: Vecindad física que permite un flujo continuo y recíproco de intercambios; cuando el pariente vive lejos, la intensidad de intercambio disminuye, en cambio, la vecindad —aun entre individuos no emparentados— puede generar relaciones de intercambio recíproco suficientemente intensas.
- 3.- Distancia económica: En cada momento, la situación mutua de recursos y de carencias determina las necesidades, y por lo tanto, la intensidad de intercambio. Cuando la balanza de necesidades se inclina consistentemente a favor de uno de los participantes en la relación, puede afectarse la simetría del intercambio, lo cual termina por modificar su base de reciprocidad.
- 4.- Distancia psicológica: se basa en la confianza, que consiste en el deseo y la disposición para entablar y sostener una relación de intercambio recíproco entre dos personas. La confianza implica familiaridad (cercanía social), oportunidad (cercanía física) y conocimiento de las mutuas necesidades y carencias (cercanía económica)” (Adler, 1997:142).

Existen diversos tipos de intercambios que Adler (1997:169), descubrió en su investigación y las ordenó en cinco grupos:

- a) información
- b) asistencia laboral
- c) préstamos
- d) servicios

e) apoyo moral

Las redes egocéntricas tienen como base los lazos de parentesco, factor que de alguna manera motiva u orienta el intercambio. Esto puede traducirse empíricamente y las palabras de la señora Nieves:

“sí mire, por ejemplo, los toronjiles. Desde que yo me acuerdo son toronjiles que tenía la tía Lupita, luego que se le acabó, y que tenía la tía Matilde, y luego que se le acabó, y que ya otra vez tiene la tía Lupita..., y así. Aquí como hicimos lo de la casa y ampliamos el jardincito, los tiramos y no he ido (es decir, que no ha visitado a su tía para recuperar su toronjil), pero sí voy son de las mismas matas de ellas, y tal vez hasta de mi abuelita, porque no son de otras que se hayan comprado, son de la misma madre que ha andado por todos lados”.

Las redes exocéntricas se establecen por medio de la confianza, y tienen sus bases en la afinidad, simpatía y origen geográfico, debido a que se estructuran entre vecinos —entre los cuales no se establecen lazos de parentesco en primera instancia, pudiendo resultar posteriormente—.

Polanyi y Danton, citados por Adler (1997:203-204), establecen que la “reciprocidad es una forma de intercambio de bienes y servicios” que tiene las siguientes características: se desarrolla como parte de una relación social, constituye un flujo recíproco de bienes materiales y servicios que persiste más allá de una sola transacción y no está regido por las leyes de la oferta y la demanda, ya que se vincula con la “generosidad” (concepto aplicado al intercambio

recíproco no debe entenderse como una cualidad moral sino como un efecto de la necesidad económica).

“Es la escasez y no la abundancia lo que vuelve generosa a la gente” (Adler, 1997:205).

Esto lo encontramos en las comunidades investigadas, en concreto nos lo expresa en sus palabras la señora Nieves:

“Sí se vende en la localidad, por ejemplo, aquí el vecino de acá abajo tiene cilantro y otras cositas y luego va uno, bueno aquí no se da tanto el vender porque cambiamos, se dice regálame o bien véndeme y le dicen a uno no es nada, no se acostumbra tanto a vender, digamos que todavía no es tan comercial la comunidad. Por ejemplo, que si usted tiene dinero le dan y si no pos no, por ejemplo nosotros con los nopales, vienen (los vecinos llegan a su casa) y se llevan cubetas y todo, y no los cobramos; y en otros lugares veo que sí, dicen, son 5 pesos o son 10 y aquí no se usa tanto eso de intercambiar las cosas por dinero. Haga de cuenta que las cosas son como prestaditas, porque yo puedo tener nopales, el vecino cilantro, a lo mejor en el tiempo de cosecha él me da unos chícharos o unas habas o elotes o así...se intercambia”.

Entonces se le preguntó que si en la comunidad existe una tradición de compartirse entre vecinos lo que producen. A lo que doña Nieves responde,

“sí exactamente, yo veo que aquí se usa mucho eso, tal vez es ya muy raro. Pero sí es como hacer un favor; o como aquí hay alguna fiesta y para la rellena se usa mucho la hierbabuena, y si saben que yo tengo, pues me dicen queremos hierbabuena, orégano, en fin... y así se lo llevan. Y si, por ejemplo, a mí se me acabo el epazote, yo voy con quien sé que tiene y me manda el epazote y así. Como aquí no tenemos dinero, pues nos ayudamos con lo que tenemos entre todos”.

Y aquí aparece un elemento de suma importancia, la confianza, que es

“una variable psicosocial dinámica, que mide la capacidad y voluntad de los contrayentes para intercambiar favores e información”.

Como veíamos anteriormente, todo intercambio es un fenómeno diádico — entre dos—. Adler (1997:209) nos comenta que en las redes de reciprocidad ocurre un intercambio generalizado que ha llamado

“exocéntrico, debido a la tendencia de cada uno de los participantes a intercambiar bienes y servicios con todos los miembros de la red. Pero este intercambio, es el resultado de una serie de intercambios diádicos recíprocos que ocurren entre todos los individuos que componen el grupo social. Para que existe este alto nivel de intercambio, debe existir la confianza: la variable que permite predecir esta predisposición al intercambio”

entre las personas que componen la red.

La confianza es

“la cercanía psicosocial real o efectiva entre individuos específicos, en contraposición con la relación formal o ideal entre categorías sociales” (Adler, 1997:201).

La confianza surge como una valoración individual que realiza de manera subjetiva, personal y en un momento determinado, cada persona con base al estatus real de la relación que establece y decide aportar. Los factores que determinan tal confianza son:

❖ “Cercanía social ideal, aquí se retoma la categoría de distancia social, que hace referencia a un conjunto de modos de comportamiento esperado, que son determinados por la cultura. Encontrándose ahí el comportamiento prescrito para la ayuda mutua y el intercambio recíproco.

❖ Cercanía física, esto posibilita la implementación efectiva de los modos de comportamiento esperados, que brinda la oportunidad real de llevarlos a cabo. Si se vive lejos,

no hay oportunidad de intercambiar ayuda, por lo que habrá menor oportunidad de cultivar la confianza. A mayor intercambio, mayor confianza.

❖ Igualdad socioeconómica, se observa una mayor confianza entre aquellos que comparten una misma situación; en cambio, el desnivel socioeconómico frecuentemente les distancia. Esto es debido a que la confianza es la base de la reciprocidad, y ésta es posible cuando hay igualdad de carencias. Las diferencias económicas y los desniveles en el status social son obstáculos al intercambio recíproco.

❖ Conocimiento mutuo de los contrayentes, que abarca el área cultural y personal de cada uno de ellos. características que comparten como: lugar de origen, valores o subcultura regional” (Adler, 1997:210-212).

Nuevamente doña Nieves nos muestra en sus palabras, un ejemplo de lo analizado por Adler y retomado por nosotros para complementar la investigación:

“ah sí mire, por ejemplo, ahorita en este año nosotros no sembramos calabaza y estoy pensando a quien decirle que me venda unas; pero el señor de aquí abajo me dijo que fuera por unas calabazas, así que pues es lógico que ahí traen su semilla, así que ya no tengo que pedir semilla, de esa misma siembro. O sea que sí se intercambia o luego se cambia, luego como que la economía (tener una posición económica mejor o diferente a la del común de la localidad) luego nos hace cambiar de moral, porque los que ya tienen un poquito más de economía, me doy cuenta que se vuelven muy avarientos, porque por ejemplo les dice uno: oye tú tienes semilla negra, este... véndeme unos cuartillos, (ellos dicen) no, si quieres te la cambio por esto. Pero más antes no, porque, ¿qué tanto se podría llevar de semilla? unos cuantos cuartillos y ya. Pero ahorita en la actualidad como que sí, ya la gente nueva que viene (de otros lugares a vivir a la comunidad), como que ya no da nada así nomás, quiere cambiar todo, pero a la gente mayor si uno va y le dice que les dé semilla, sí le dan a uno”.

Es así que, compartiendo las reflexiones de Adler (1997:144), no se puede dudar de que las redes de intercambio de especies —plantas, semillas, animales— y conocimientos, representan un importante elemento de solidaridad, y por lo tanto, de solidez para la estabilidad de las unidades

domésticas campesinas, como lo observamos en el comentario de la señora Nieves.

En una sociedad pequeña como la de Álvaro Obregón, —que es donde vive doña Nieves— las personas establecen vínculos que se mantienen en repetidas ocasiones con las mismas personas y en todas las situaciones sociales —compartir semillas, intercambiar cosecha, ofrecer favores, compadrazgos, entre otras—. En este sentido, Adler (1997:214) confirma la relación de confianza de la cual ya doña Nieves nos hablaba, cuando nos dice que

“los roles prescritos por la cultura incluyen la especificación de la ayuda mutua. Cuando cada cual sabe a quién ayudar y a quién acudir, la confianza está implícita en la relación.”

Pero la actitud de los que tienen un poco más de dinero —del común del pueblo— como lo mencionaba doña Nieves, modifican las relaciones de confianza. Adler nos dice

“al crecer la sociedad aumenta su complejidad y la movilidad socioeconómica y ocupacional de sus integrantes, los roles totales que se dan en las sociedades pequeñas se van fraccionando” (1997:214),

al grado de modificar sus redes de intercambio, al existir de por medio las transacciones económicas.

Adler (1997:161) también nos comenta que

“las redes no basadas en parentesco son generalmente femeninas, ya que son las vecinas quienes inician el intercambio”.

Así lo ejemplifica doña Sofía

“pos porque yo, ora si que, vía yo que mi mamá también le gustaban mucho las plantas, entonces iba yo con las vecinas, que todas nos conocemos, iba yo y le decía: hay, qué bonita tu planta, regálame un pedacito y ya me daba y así me fui haciendo de unas cuantas”.

También la señora Nieves nos habla de esa red de intercambio de especies entre las vecinas:

“ah, pos de aquí, si por ejemplo, antes yo tenía muchísima hierbabuena, mejorana, tomillo y nos lo compartimos; y ahorita, por ejemplo, que a las gallinas les dio por rascar mucho, ya me las acabaron. Yo sé que en determinada casa hay y sólo esperamos al tiempo de lluvias para que ya se entretengan los animales en el pasto y en otras cosas, y ya me dejan sembrar y entonces les digo que se me perdió y me dan una matita, y si intercambiamos o sea de las plantas, porque si la vecina me ve que tengo una que ella no tiene, me la pide y si yo veo una que no tengo pues le digo y ya cambiamos, si eso si se da. O la manzanilla que ahorita por ejemplo se la comen los totales, pero luego que empieza a salir pues nos damos y ahí las tenemos todas”.

Con relación a los animales, encontramos también ese intercambio, y es la señora Sofía que nos platica

“uy, pos a muchas del pueblo (nos dice que a varias vecinas de la comunidad, les ha comprado blanquillos para ponérselos a sus guajolotas y puedan criar los pollitos), sí, todas nos compartimos o vendemos y compramos las yemas, pero yo si pregunto: ¿los quieres para echar?, porque si es pa’ eso, entonces tienen que estar frescos, pa’ que salgan bien los animales, porque si no se dice luego pueden darle unas yemas ya pasadas, y esas pos no sirven pa’ echar. También compramos otros paquetes para variar de lo que tenemos, es bueno también”.

Este comentario reafirma el intercambio de las especies entre las vecinas, también

nos aporta información para observar la necesidad de varias las especies y de enriquecer la biodiversidad contenida tanto en la comunidad como en sus traspatios domésticos, pues doña Sofía nos dice que es bueno tener variedad en los animales, por eso compran diferentes paquetes, lo que implica que traen distintas razas y colores de los animales.

En nuestra investigación encontramos que las redes de intercambios en relación a las especies se amplían a niveles extra comunitarios, que se obtienen por medio de los lazos de parentesco, con familiares que viven en pueblos cercanos o en otros estados de la república y que comparten sus plantas; o bien, vía compra en los viajes que realizan las señoras entrevistadas y que posteriormente compartirán con las integrantes de la red de intercambio a nivel intra comunitario. Un ejemplo de ello nos lo da doña Nieves, quien comenta

“pues hay veces que si las compro, o por ejemplo, mi cuñada está en Veracruz y cuando vamos nosotros, vemos las plantitas que a la mejor para allá no son tan importantes, porque están en el patio, están abandonadas. Pero si usted las ve por acá, son plantas caras, plantas finas, para acá para este clima, y entonces de allá nos las traemos y ya las tenemos (señala el telimón que tiene sembrado en una maceta). Por ejemplo, a mí me gustan mucho las tuberosas y esas requieren cuidados especiales, pero a mí me gustan mucho, y mi hermano pos ya sabe, ve alguna variedad y me dice: vente te llevo, por ejemplo a Xochimilco y él conoce lugares. Por ejemplo, el otro día me estaba diciendo que me va a llevar por Pachuca a un lugar que está muy bonito, que hay mucha variedad de plantas y que están muy bonitas y económicas. Ah, pues muy bueno, digo yo, cuándo vamos”.

Todo este cúmulo de redes de intercambio lo hemos traducido a unos esquemas, que elaboramos para mostrar las redes de intercambio en relación a las especies —vegetales y animales—.

Tenemos una red egocéntrica que denominamos intracomunitaria, debido a que la red de intercambio —en este caso fue con los toronjiles, planta medicinal—, se realiza entre las mujeres de una misma familia extensa, y todas ellas viven en la comunidad de Álvaro Obregón.

Esquema 9. Red egocéntrica intracomunitaria



Encontramos una red egocéntrica que llamamos extra estatal, porque es un intercambio que se realiza entre mujeres miembros de una familia extensa, y que viven en estados diferentes. Esta es la relación entre doña Nieves —originaria de Tlaxcala, en el municipio de Españita y de la comunidad de Álvaro Obregón— y su cuñada —que vive en el estado de Veracruz—. El intercambio fue de éste último hacia Tlaxcala.

Mapa 5. Ubicación de la red egocéntrica extra estatal



Visibilizaremos ahora una red exocéntrica, la que denominamos intracomunitaria, porque esta red se establece con mujeres campesinas —originarias o no— que viven en la comunidad de Álvaro Obregón del municipio de Españita, que no comparten relaciones de parentesco. Entre ellas han intercambiado plantas y animales de sus traspatios domésticos, pero ninguna de ellas es el centro de esa red de intercambio, es decir cada una ha sido el origen de alguna especie —vegetal o animal— que ha intercambiado con otra mujer. Y ella, a su vez a intercambiado con otra mujer —aquí estamos haciendo el seguimiento a distintas especies en el intercambio—.

Esquema 10. Red exocéntrica intracomunitaria



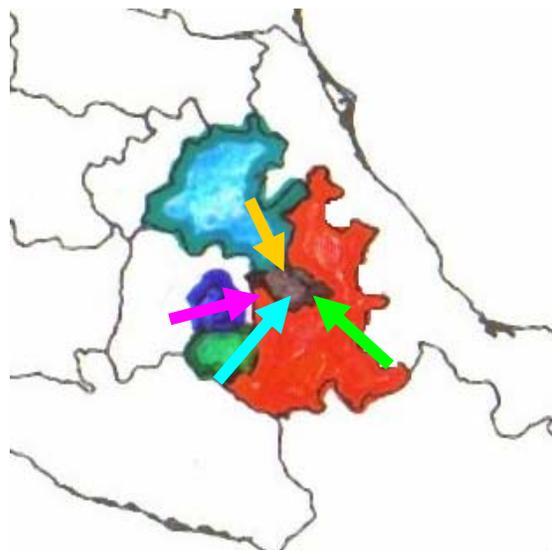
La segunda red exocéntrica que se encuentra es a nivel extracomunitario y dentro de los límites territoriales del municipio de Españaita. La comunidad que se toma para ejemplificar esta red es San Miguel Pipillola. Aquí es conveniente clarificar que los intercambios son de mujer de San Juan Mitepec hacia una mujer de San Miguel, y de una mujer de San Francisco Mitepec a la misma mujer de San Miguel. Si bien es parecida a la red exocéntrica intracomunitaria comentada anteriormente, la diferencia sustancial del intercambio es la ubicación de las mujeres que realizan el intercambio de las especies.

Mapa 6. Ubicación de la red exocéntrica extracomunitaria



Y la tercera red exocéntrica, que conceptualizamos como extra estatal, es producto de las relaciones de intercambio entre las mujeres que habitan en San Antonio Atotonilco, del municipio de Ixtacuixtla, Tlaxcala, con otras mujeres — unidas por la amistad, o bien que compraron las plantas en un viaje que realizaron a tales lugares—, que se encuentran en los estados de Puebla, Morelos, Distrito federal e Hidalgo. Por lo que ubicaremos en el esquema a Tlaxcala, como entidad federativa y no al municipio ni a la localidad. Los intercambios fueron de los estados mencionados hacia Tlaxcala.

Mapa 7. Ubicación de la red exocéntrica extra estatal



**SISTEMA TRADICIONAL DE CLASIFICACIÓN
DE LA VIDA ANIMAL POR LA COMUNIDAD
MAYA DE SANTA CRUZ, CAMPECHE,
MÉXICO.**

Lemuel Chablé Chablé y Oscar Gustavo
Retana Guiascón

Laboratorio de Vida Silvestre. Centro de
Estudios de Desarrollo Sustentable
(CEDESU). Universidad Autónoma de
Campeche. Av. Agustín Melgar s/n Colonia
Buenavista, CP. 24039, San Fco.
Campeche, Campeche, México. Tel. (01-
981) 81 19 800 ext. 62503.
e-mail: draco_cacl@hotmail.com y
retana1967@yahoo.com.mx

RESUMEN: Un elemento fundamental del proceso de interacción de una sociedad con su medio natural, es el ordenamiento de las plantas y animales. Estos sistemas de clasificación constituyen un reflejo de la riqueza cognitiva del medio natural que ha permitido a una sociedad adaptarse y sobrevivir de la forma más armónica posible. En este sentido, el objetivo de este estudio fue determinar el sistema tradicional de clasificación de la vida animal por la comunidad maya de Santa Cruz como medio de comprensión de las relaciones hombre-animales-naturaleza. Se trabajó en la comunidad de Santa Cruz, Calkiní, Campeche, de enero a mayo del 2010. Se aplicaron entrevistas a los pobladores para obtener las categorías taxonómicas de los animales utilizando la técnica de Pile Sorting. El sistema de clasificación se construyó conforme a los principios generales de clasificación etnobiológica. Se determinó que el componente vida animal, al igual que el hombre, los árboles y plantas menores forman parte integral de la naturaleza. Dentro de esta, la vida animal se divide en animales de la casa y animales silvestres

cuya clasificación se ordena con base en el reconocimiento de sus características morfológicas, locomotrices, lugar donde viven y hábitos alimentarios.

Palabras clave: Sistemas tradicionales de clasificación, Enotaxonomía, Clasificación folk.

INTRODUCCIÓN

En la relación naturaleza-sociedad, los grupos indígenas lograron desarrollar un amplio conocimiento de las diversas especies vegetales y animales como parte de su estrategia de subsistencia basada en el manejo múltiple de los sistemas ecológicos (Gadgil y Berkes, 1991). No obstante, en este proceso cognoscitivo del entorno natural el hombre buscó además la comprensión de la existencia y papel de las cosas vivas y no vivas, lo que condujo a ordenar, agrupar y nombrar las plantas, animales, suelos, climas, etc., de acuerdo a la percepción de propiedades morfológicas, etológicas, mágico-religiosas, utilitarias, entre otras. Generando así sistemas de clasificación local o tradicional de la naturaleza y sus componentes, cuyo asentimiento de una generación a otra han servido para utilizar de manera racional los recursos naturales, así como para dar cohesión comunal y ubicar su pertenencia como un elemento más de la naturaleza (Toledo, 1991).

El rescate de estos sistemas de clasificación local brindan información fundamental sobre la

estructura cognitiva de una sociedad respecto al entorno natural en que habitan, así como de los mecanismos y estrategias de uso de la fauna y flora silvestres para satisfacer sus necesidades materiales y culturales. Actualmente, los pueblos indígenas reconocen que su sobrevivencia y continuidad depende de la conservación no solo de su cultura sino de su entorno natural, por lo cual para ellos la tierra, el bosque, un animal, una roca y el hombre mismo forman parte de un todo, por lo que si se daña o maltrata a la tierra también se afecta al hombre mismo (Levi-Strauss, 1972; Sarukhán, 1992).

En el contexto anterior, el objetivo general del presente trabajo fue determinar el sistema tradicional de clasificación de la vida animal por la comunidad maya de Santa Cruz como medio de comprensión de las relaciones hombre-animales-naturaleza.

METODO

El estudio se realizó en la comunidad maya de Santa Cruz Ex-Hacienda la cual se localiza a 23 km de la cabecera municipal de Calkiní, Campeche, México; entre las coordenadas 20° 23' 51.37" N y 90° 14' 25.24" O (INEGI, 2005). La vegetación para la zona de estudio se encuentra representada por cuatro tipos: duna costera, manglar, sabana y selva baja caducifolia; entre las especies características se encuentran la uva de

mar (*Coccoloba uvifera*), el coco malayo (*Cocos nucifera*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle prieto (*Laguncularia racemosa*), jabin (*Piscidia piscipula*), balché (*Lonchocarpus longistylus*), zapote (*Manilkara zapota*), etc. (Durán *et al.*, 2000). En cuanto a la fauna se reportan 350 especies de vertebrados siendo representativos la mojarra (*Cichlasoma* sp.), sapo marino (*Chaunus marinus*), sapo (*Ollotis valliceps*), jicotea (*Trachemys venusta*), cantil (*Agkistrodon bilineatus*), boa (*Boa constrictor*), víbora de cascabel (*Crotalus durissus tzabcan*), chachalaca (*Ortalis vetula*), urraca yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), lechuza (*Tyto alba*), venado colablanca (*Odocoileus virginianus*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), zorra (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), coatí (*Nasua narica*), etc. (Howell y Webb, 1995; Lee, 1996; NACC, 1998; Wilson y Reeder, 2005 y Reid, 2009).

El trabajo de campo se realizó de enero a mayo del 2010, realizando dos salidas mensuales con una duración promedio de cuatro días, se entrevistaron a 30 personas mayahablantes de la comunidad. Para la obtener el conocimiento local en torno a la agrupación y jerarquización de la vida animal se empleó la técnica de Pile Sorting propuesta por Russell (1994), que consistió en proporcionar una gran pila de

estampas fotográficas de animales presentes en la zona a cada uno de los informantes, a quienes se les solicitó formaran grupos de animales, en base a las características que consideraran para ello, y a éstas las dividiera a su vez en grupos secundarios y terciarios, hasta que ellos dijeran que ya no se podía subdividir más. Para la construcción establecer la organización del sistema de clasificación se siguieron los principios generales de clasificación etnobiológica propuestos por Berlin *et al.*, (1973) y Berlin (1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los mayas de Santa Cruz reconocen 240 especies animales (224 silvestres y 15 domesticas o de crianza), este conjunto que denominamos vida animal es ubicado por los pobladores mayas en un sistema de organización general de la naturaleza denominado en maya *Tsólkaab kúx'talí* (*Tsólol*: estructural, *Kaab*: Tierra y *Kúx'talí*: Vida), es decir; las cosas vivas que integran la tierra o naturaleza (Fig. 1). En este sistema cíclico los árboles y plantas se ubican en el nivel fundamental para el desarrollo de todos los seres vivos restantes tanto silvestres como domésticos, pues obtienen de este primer nivel los bienes y servicios que requieren para sobrevivir. En un nivel intermedio se interconexión (mas no de valor) se ubican los animales silvestres y los animales domésticos o que dependen del hombre.

En un tercer nivel denominado *J-Lúhún Kabí* (*regresa a la tierra*) se encuentra el hombre junto con las plantas que cuida y cultiva, ya que el hombre al aprovechar todos los materiales de los animales, los árboles y plantas, retribuye lo que toma de la tierra o la naturaleza cuidado las plantas que cultiva que dan alimento a los animales silvestres y domésticos, por lo que todo está interconectado en un flujo cíclico de materia y energía.

Orden Biológico: Tsólkaab kúx'talí
Tsólol: Distribución estructural, Kaab: Tierra y Kúx'talí: Vida

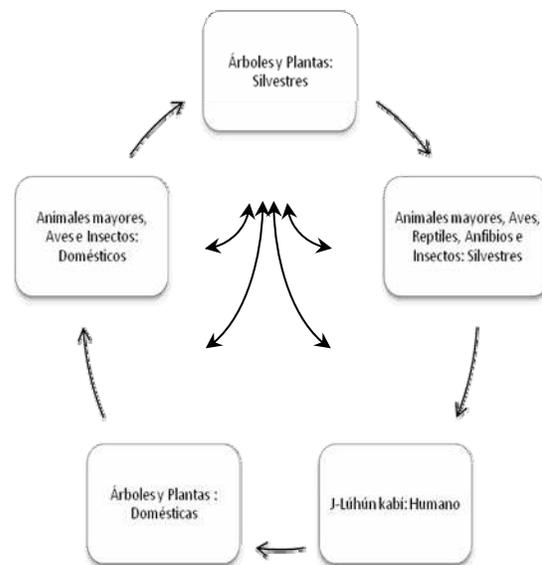


Fig. 1. Sistema de clasificación de la vida, según la cosmovisión de un pueblo maya.

El ciclo se complementa en cada secuencia por la interacción y la interdependencia de los organismos con el medio y viceversa, ya que los organismos necesitan del medio para vivir y los arboles necesitan de los residuos de las plantas y de los animales para obtener

nutrientes que le permitan desarrollar y continuar con vida. Es por ello que los animales se ubican en dos sistemas de clasificación, en el primero se determina la estructura de los componentes esenciales de la naturaleza y en el segundo se organiza jerárquicamente la vida animal.

Sistema de clasificación de la vida animal

La clasificación de los animales silvestres parte de un iniciador único que puede correlacionarse con el nivel taxonómico linneano de Reino (Fig. 2). El iniciador es: *Báhlchéh kabilóoh* (*Báhl*: cosa; *Chéh*: madera o árbol y *Kabi*: Tierra); agrupa a todas las cosas que requieren de los árboles de la Tierra; considerando a los animales en todas sus formas posibles mediante el lexema *óoh*, indicando la diversidad de organismos. Seguidamente se encuentra el nivel de forma de vida esta categoría corresponde al nivel taxonómico científico de Clase. Se establecen cinco formas de vida para la fauna: *Báhlchéhóoh* para mamíferos o animales mayores, *Ch'íich'óoh* para aves, *Kaanitsilóoh* para reptiles, *Jáhnaayóoh* para anfibios y peces e *Ik'elóoh* para insectos e invertebrados; cada uno de ellos determinado de acuerdo a diversas características morfológicas, conductuales y de hábitat. De acuerdo con Berlin (1992) éstas categorías deben ser vistas como la estructura fundamental de un sistema de clasificación biológica tradicional o "folk".

La forma de vida *Báhlchéhóoh* se divide en cuatro categorías intermedias o cubiertas conformadas en base a caracteres morfológicos: *Maay* (animales con pezuñas), *Móhól* (animales con garras), *K'áh* (animales con manazas) y *X'íik'* (animales con alas). En la primera categoría se ubicaron seis especies: el tapir (*Tapirus bardii*), tres venados (*Odocoileus virginianus*, *Mazama americana* y *Mazama pandora*) y las dos especies de pecarí (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecarí*). En la categoría *Móhól* se agrupan 28 especies, como el mapache (*Procyon lotor*), zorrillo (*Coneopatus semistriatus*), jaguar (*Pantera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), etc. La categoría *K'áh* solo está integrada por el mono araña (*Ateles geoffroyii*), se distingue de las otras categorías intermedias por el carácter morfológico de presentar brazos y manos semejantes a los del humano. En la categoría *X'íik'* identificada por los animales con alas, comprende una categoría genérica denominada *Soots'*, la cual integra y reconoce al grupo de los murciélagos cuyas 14 especies identificadas por los pobladores de la región ocupan la posición de categoría específica (Fig. 2). Esto concuerda de cierta manera con lo reportado por Retana (2004), para una comunidad chinanteca, encontrando que la clasificación de distintas categorías cubiertas e intermedias se puede producir con base en el

reconocimiento de sus características morfológicas, tipo de locomoción, patrón de actividad y hábitat en el que se desarrollan y alimentan.

La forma de vida *Ch'íich'óoh* se subdivide en cuatro categorías intermedias: terrestres, acuáticas, aéreas y arbóreas, a pesar de que estas categorías se formaron y reconocen por los pobladores de la comunidad de Santa Cruz no existe un lexema en maya asociado a las mismas. La forma de vida *Kaanitsilóoh* que significa *Kaan*: Serpientes; *Kaani*: Parecido a serpiente; *Tsii*: perteneciente a la familia y *óoh*: diversidad; hace referencia a los organismos que reptan y agrupan a la mayoría de los reptiles que habitan en la región y a la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatanana*), aunque este es un anfibio se ubica en esta clase por su semejanza con los geckos o Memech, que son verdaderos reptiles. Las tortugas también se incluyen en esta forma de vida, siendo el carácter taxonómico maya para su clasificación la morfología pero en especial la presencia de escamas en todo su cuerpo. La forma de vida *Kaanitsilóoh* se organiza también en cuatro categorías intermedias sin lexema maya que las identifique propiamente; "Terrestres" con dos grupos genéricos; *Kaan* en la cual se incluyen ocho especies de serpientes y *Juuj* para cinco especies lagartijas y formas afines. La categoría "Acuáticos" comprende una categoría genérica *Áak* en

la que se ubican siete especies de tortugas y una categoría específica para el *Áyín* nominativo maya del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). Para el caso de la categoría intermedia denominada "Arbóricolas" se establecen dos niveles genéricos *Kaan* y *Juuj* con tres y cuatro especies de serpientes y lagartijas respectivamente. La categoría intermedia "Cavernícola" no posee nivel genérico solo contempla el nivel específico en el que se ubica un gecko o memech (*Hemidactylus frenatus*); una salamandra (*Bolitoglossa yucatanana*) y la serpiente ciega enana (*Leptotyphlos goudoti*), y su clasificación se determina en parte por su morfología y por el hábitat en el que se les encuentra, es decir en la cuevas y oquedades oscuras principalmente.

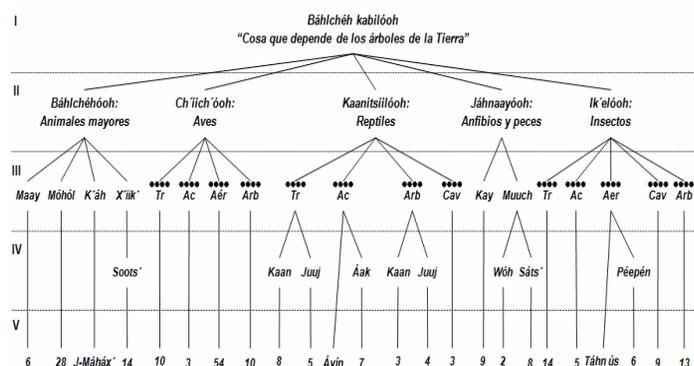


Fig. 2. Sistema de clasificación Maya de la vida animal silvestre. I: Iniciador Único; II: Forma de Vida; III: Categoría Cubierta o Intermedia; IV: Genérico y V: Específico. *Números indo arábigos indican la cantidad de especies por categoría.* Maay: Pezuñas; Móhól: Garras; K'áh: Manaza; X'íik: Alas; Tr: Terrestre; Ac: Acuático; Aér: Aéreo; Arb: Arbóreo; Cav: Cavernícola; Kay: Pez y Muuch: Rana y Sapo. Soots': Murciélago; Kaan: Serpientes; Juuj: Iguana y lagartija, Áak: Tortuga; W'oh: "Inflado"; S'ats': "Elástica" y Péepén: Mariposa. J-Máhax: Mono araña; Áyín: Cocodrilo y T'ahn ús: Jejen o chaquiste

La forma de vida *Jáhnaayóoh* (*Jáh*: agua; *Naay*: casa u hogar y *óoh*: diversidad) corresponde a anfibios y peces, debido a que ambos grupos dependen del agua para vivir o para su desarrollo. Esta forma de vida comprende dos categorías intermedias; *Kay* para peces y *Muuch* en el caso de ranas y sapos. Para la primera se reconocen nueve especies sin importar si son marinas o dulceacuícolas; mientras que para la segunda se ubican dos niveles genéricos; *Wóh* y *Sáts'*, las cuales agrupan dos y ocho especies respectivamente.

Para los invertebrados se establece el nominativo *Ik'élóoh* (*Ik'el*: viento, *óoh*: diversidad) refiriéndose a los animales que utilizan el viento (el aire) como medio para trasladarse como parte de su estilo de vida. En esta forma de vida se agrupan cinco categorías de nivel intermedio; "Terrestre" con 14 especies; "Acuático" con cinco; "Aérea" que comprende dos niveles genéricos *Táhn ús* (Jejénes o chaquiste) y *Péepén* que corresponde a mariposas de las cuales se registran seis especies. En las categorías intermedias "Cavernícola" y "Arbórea" se incluyen nueve y 13 especies respectivamente.

El único estudio encontrado para la Península de Yucatán sobre taxonomía folk maya, es el de Brown y Witkowski (1982) desarrollado en Yucatán, aunque se abordó más desde una perspectiva lingüística, los autores describen cuatro formas de vida para la zoología maya

tradicional (*Ká·n* para serpientes, *Š·nó·k'ol* para gusanos, *Č'í·č'/mut* para aves y *kay* para peces), estableciéndolos como los primordiales para agrupar a todos los organismos y que estos siguen un patrón de comportamiento. En este estudio se establecen cinco formas de vida; de igual forma se determina un registro más amplio en cuanto a categorías encubiertas y específicas.

Sistema de clasificación maya de la vida animal doméstica.

Siguiendo la forma de clasificación anterior se establece que los animales domésticos se clasifican de manera particular conforme a los principios de clasificación Folk (Berlin, 1992), un iniciador único: *Tsenbii Báhlchéhóoh*, lexemas que ubica que todos aquellos animales que requieren de crianza o dependen de alguna manera del hombre, son domésticos (Fig. 3).

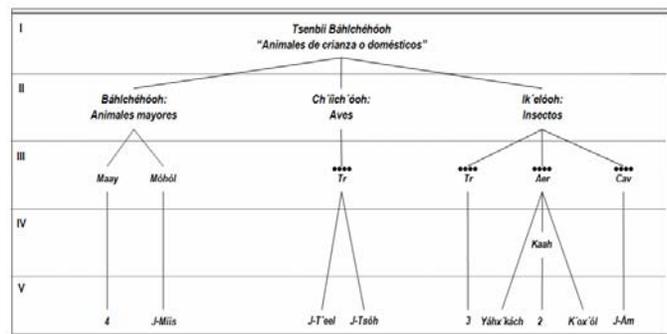


Fig. 3. Sistema de clasificación Maya de la vida animal de crianza o doméstica. I: Iniciador Único; II: Forma de Vida; III: Categoría Cubierta o Intermedia; IV: Genérico y V: Específico.
Maay: Pezuñas y cascos; *Móból*: Garras; *Tr*: Terrestre; *Aér*: Aéreo; *Cav*: Cavernícola; *Kaah*: Miel; *J-Miis*: Gato; *J-T'eeel*: Gallo; *J-Ts'oh*: Guajolote. *Yáhx kách*: Mosca; *K'ox'ól*: Mosco y *J-Ám*: Araña.

La clasificación de los animales domésticos se organiza en tres formas de vida que corresponden a Animales mayores (*Báhlchéhóoh*), Aves (*Ch'íich'óoh*) e Insectos (*Ik'elóoh*). Para el primer grupo se establecen dos categorías intermedias que corresponden a una parte anatómica de las patas; las pezuñas (*Maay*), cascos (*Maay*) y garras (*Móhól*). Para las pezuñas y cascos se determinan al cerdo (*K'éek'én*), la vaca (*X'wakáx', wakáx'*), el caballo (*Tsimín*) y el asno (*J-Akáx'*); mientras que para la categoría de garras se encuentra el gato (*J-Miis*). Las Aves solo presentan una categoría intermedia que corresponde a las aves terrestres, determinándose dos especies pertenecientes al orden Galliformes de la familia Phasianidae, el gallo (*J-T'eeł*) y el pavo o guajolote (*J-Tsóh.*). Los insectos por su lado se catalogan en tres categorías: los terrestres que agrupa a tres especies; los aéreos que presentan una categoría genérica denominada *Kaah*, la cual significa "miel", en esta se encuentran dos organismos de la misma especie (*Apis mellifera*), la reina (*X'unáan kaah*) y la obrera (*Yik'é kaah*). Sin embargo, existen dos especies más incluidas en la categoría, la mosca (*Yáhx'kách*) y el mosco (*K'ox'ól*). La última especie doméstica registrada, se clasifica en la categoría de cavernícola, debido a que se encuentra dentro de los sitios oscuros y húmedos de la casa, se trata de la araña (*J-Ám*).

Es importante resaltar que el hecho de no poseer el nombre de los grupos intermedios solo se establece el reconocimiento tal como indica Mercado (2003), cuando menciona que los hombres clasifican mediante la observación de las características morfológicas y les asigna atributos de comportamiento, del sitio donde viven o solamente por el lugar en el que se encuentran con mayor frecuencia (terrestres, acuáticos, etc.). Por otra parte cuando las clasificaciones no son científicas, dejan abierto un amplio margen de especulación y acomodo, por lo que el clasificador estará en posibilidades de creer y descubrir las características que convienen a sus conjeturas, dando así a su entorno fortaleza de orden y congruencia, pese a que pueda estar muy distante de la realidad (López, 1998). En este estudio se puede observar que para el caso de los reptiles se encuentran un anfibio del orden Caudata inmerso en el grupo; de igual forma los peces y los anfibios se agrupan en una sola categoría lo cual resulta incongruente científicamente pero no así para la cultura maya, cuya taxonomía y clasificación opera en un sentido lógico de reconocimiento de cada forma de vida, con caracteres morfológicos que los definen y separan de otros seres vivos; y que les permite desarrollarse en un hábitat en particular como parte integral de la naturaleza, en la cual el hombre y cada

animal no solo forma parte de la naturaleza, sino que dependen de esta para coexistir.

CONCLUSIÓN

El la relación naturaleza—sociedad, el hombre maya ha desarrollado un sistema de clasificación de la vida animal que deriva del proceso de interacción, observación y utilización de las especies que se encuentran en el entorno natural. A partir de este sistema ordena y estructura a los animales con el único fin de entender su propia pertenencia como ser vivo y la posición que ocupa el hombre mismo dentro de la naturaleza.

Se identifican dos sistemas mayas de clasificación para la vida animal, *Báhlchéhóoh* y *Tsenbii Báhlchéhóoh*, el primero correspondiendo a la fauna silvestre mientras el segundo hace referencia a la fauna doméstica. Cada sistema presenta niveles de jerarquización definidos en función del tipo de hábitat en el que se encuentran, tipo de locomoción, caracteres morfológicos, comportamiento, etc., agrupando un total de 240 especies pertenecientes a diversos grupos faunísticos.

A través de este estudio se documenta la riqueza cognoscitiva que actualmente poseen una comunidad maya sobre la vida animal. Por lo tanto, la fauna no solo constituye un recurso fundamental para satisfacer diversas necesidades materiales

y culturales, sino además se ubica como un elemento estructural de la naturaleza, cuya existencia y la del hombre mismo están interconectadas integralmente a otros elementos de la naturaleza compartiendo un mismo espacio y tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Berlin, B. 1992. Ethnobiological classification: principles of categorization of plants and animals in traditional societies. Princeton University Press.
- Berlín, B., D. E. Breedlove and P. H. Raven, 1973. General principles of classification and nomenclature in folk biology. *Amer. Anthropol.* 75: 214-242.
- Brown, C. and S. R. Witkowski. 1982. Growth and development of folk zoological life-forms in the mayan language family. *Amer. Ethnological Society*, 9 (1): 97-112.
- Durán, R.; G. campos, J. C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan-Quí, 2000. Listado florístico de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. Mérida, Yucatán, México.
- Gadgil, M., and F. Berkes. 1991. Traditional resource management systems. *Resource Management and Optimization*, 8(314): 127-141.
- Howell, S. N. G and S. Webb S. 1995. A guide to the birds of Mexico and

- Northern Central America. Oxford University Press. New York.
- INEGI. 2005. II Censo de población y vivienda 2005. Datos por localidad. Información estadística, Fuente/Proyecto, Censos y conteos. Campeche.
- Lee, C. J., 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Levi-Strauss, C. 1972. Estructuralismo y Ecología. Cuadernos Anagrama. Editorial Anagrama. Barcelona. In: La utilización de los recursos naturales entre los mazahuas del siglo XVI (V. D. Oliver, D. Sierra, D. Gutiérrez, J. Obregón, C. Rodríguez, M. C. Suarez y P. Villanueva, comps.). García Valadéz Editores. México, D.F.
- López, A. 1998. Los mitos del tlacuache. Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM, México, D. F.
- Mercado, Z. J. 2003. Hombres y animales en Mesoamérica. *Revista Imagen Veterinaria*, 3(4): 4-10.
- North American Classification Committee (NACC). 1998. The A. O. U. Checklist of North American Birds, Seventh Edition. American Ornithologists' Union. 47 ed. Washington D. C.
- Reid, A. F. 2009. A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico, 2nd ed. Oxford University Press Inc. U. S. A.
- Retana, G. O. 2004. Principios de Taxonomía Zoológica Chinanteca: Aves. *Etnobiología*, (4): 29-40.
- Russell, B. H. 1994. Research Methods in Anthropology. Qualitative and quantitative approach. Altamira Press, USA.
- Sarukhán, J. 1992. La coordinación de las acciones en torno a la biodiversidad en México: una propuesta de prioridad nacional. En: México ante los retos de la Biodiversidad, (J Sarukhán y R Dirzo, comps.). Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Toledo, V. M. 1991. Patzcuaro's Lessons: Nature, Production and Culture in an Indigenous Region of Mexico. Pp.147-171, In: Biodiversity: Culture, Conservation, and Ecodevelopment.
- Toledo, V. M. 1991. Patzcuaro's Lessons: Nature, Production and Culture in an Indigenous Region of Mexico. Pp.147-171, In: Biodiversity: Culture, Conservation, and Ecodevelopment. (M. L. Olfield, J. B. Alcorn and E. O. Wilson, eds.). Westview Press, USA.
- Wilson, D. E. and D. M. Reeder. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference, 3rd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

**SECCIÓN TEMÁTICA F
NATURALEZA Y TERRITORIO**

HISTORIA Y MEDIO AMBIENTE
LOS PROCESOS DE APROPIACIÓN DEL
TERRITORIO

Dr. Carlos Bustamante López¹

Dr. Mauricio Bretón González²

Un motivo actual, o al menos de mayor visibilidad, para discutir la relación historia y medio ambiente, parte de un hecho irrefutable: el deterioro acelerado de la naturaleza. Es una cuestión del presente que requiere de plantearse preguntas y respuestas de carácter histórico. Interesa por lo tanto presentar en la ponencia, siendo este su principal objetivo, una reflexión sobre la forma en que la historia ambiental; se ha planteado la relación entre la sociedad y la naturaleza como un proceso dinámico en el tiempo, donde el espacio es motivo de apropiación por parte de actores sociales, los cuales lo reconstituyen, disputan y difunden innovaciones. De esta forma, el espacio no sólo contiene una geografía o un medio físico y material pasivos. El espacio como entidad abstracta entonces se territorializa y cobra dimensiones mensurables que permiten la reconstrucción de procesos de apropiación y como consecuencia de ello su impacto en el medio ambiente.

Palabras clave: Historia, sociedad, medio ambiente, actores sociales y territorio.

Introducción

Es pertinente hacer notar varios aspectos antes de iniciar la exposición del documento. Uno de ellos es que el trabajo es una reflexión de algunas ideas discutidas entre los autores del texto, y

cabe decir, muchas de ellas son notas de un carácter inicial. Otra acotación importante es que básicamente el sustento historiográfico de la ponencia, está situado en la experiencia mexicana de lo que podemos denominar “historia ambiental”, realizada cuando menos en los últimos 25 años. Para dar cuenta de ello sólo se han escogido algunos textos representativos de un conjunto mucho mayor, que por las características de la ponencia es imposible abordar aquí.

La primera parte de la ponencia reseña tres trabajos sobre la relación entre historia y medio ambiente, elaborados o coordinados por historiadores y etnohistoriadores mexicanos, los cuales nos parecen dan cuenta de la forma de entender dicho vínculo, bajo la idea de que se trata de un proceso de apropiación territorial que no sólo degrada el ambiente sino que también origina conflictos sociales. En segundo lugar se dedica un apartado a comentar dos estudios históricos sobre cuestiones ambientales en Tlaxcala, en los que se pone en evidencia el conflicto suscitado por el control de la naturaleza, originado por las acciones y políticas de los gobiernos en turno. En un caso se trata del medio lacustre en el suroeste de Tlaxcala, mientras que el otro trabajo aborda el problema de la apropiación y uso del bosque ubicado en el volcán La Malinche.

¹ Profesor-investigador del CIISDER-UAT, Mariano Sánchez núm. 5, Col. Centro, Tlaxcala, Tlax., Tel y fax 46 29922, bustamante25@hotmail.com

² Profesor-investigador del Observatorio Vulcanológico-Universidad de Colima, Av. Universidad núm. 333, Col. Las Víboras, Colima, Col., Tel: 52 312 31 61000, mauri@uocol.mx.

Una tercera y última parte expone algunas reflexiones finales.

La historia ambiental y el territorio

En opinión de Alejandro Tortolero, especialista mexicano de la historia ambiental, en los años ochenta del siglo pasado se realizaron los primeros esfuerzos que ponen en evidencia la construcción de una historiografía ambientalista en México (Tortolero, 1996:11). Nos parece que uno de esos esfuerzos serios fue publicado en 1987, texto editado por el INAH, cuyo título es *Tierra Profanada, historia ambiental de México* (Ortiz, et. al., 1987), el cual daba la bienvenida, en alguna forma, a la historia ambiental mexicana. De acuerdo con los autores del libro, el motivo para realizar un estudio histórico era la ya evidente degradación del medio ambiente urbano y rural de México que se vivía hacia la mitad de los años ochenta del siglo XX. Según ellos:

“Ante esta realidad, es indispensable formular una propuesta concreta viable, mexicana, que haga compatible, para la actual y para las futuras generaciones, un desarrollo digno y permanente, simultáneo a la conservación de la naturaleza.” (Ibid.,1987:11).

El resultado fue un libro que abordó de forma ambiciosa 7 grandes periodos ambientales en la historia de México:

1. Epoca prehumana (13 000 000 000-70 000 a.C.)

2. Epoca de la caza, pesca y recolección (70 000 a.C.-6 500 a.C.)

3. Epoca agrícola (6 500 a. C.-1492)

4. Epoca minera y agropecuaria (1492-1826)

5. Epoca industrial (1826-1940)

6. Epoca de urbanización (1940-1980)

7. Epoca de crisis (1980-1985)

Cabe hacer notar, que en cada periodo estudiado en la investigación, se trataron de destacar los aspectos predominantes en torno a la relación sociedad-naturaleza, sin querer decir con ello que desaparecieron completamente rasgos del periodo anterior.

¿Cómo definían estos historiadores lo que debía conceptualizarse como historia ambiental? A pesar de que las respuestas pueden ser múltiples, los autores del texto indicaban que dicha historia tiene como objetivo analizar las mediaciones entre naturaleza y sociedad. No sólo se trata entonces de estudiar los procesos sociales, económicos y políticos y su relación con la naturaleza, sino también estudiar cómo los ecosistemas se han visto degradados a partir de ese vínculo. Y si se trata de esto último, la historia ambiental es una historia de cambios, que busca exponerlos en datos cuantitativos y objetivos, es decir, que pueden ser medibles.

Pero también la historia ambiental puede dar tintes de dramatismo. Se trata como dicen los autores,

“... de la lucha por la sobrevivencia del más fuerte; de la escenificación en que la vida se nutre de muerte, recreando el formidable proyecto de la evolución, y, por último, de la lucha por la territorialidad”. (Ibid.:12)

Precisamente esta idea de la territorialidad como un eje central de la historia del medio ambiente, fue retomada una década después por Alejandro Tortolero, en una compilación de textos sobre la historia ambiental del México central que abarcó del periodo colonial a los primeros años del siglo XX (Tortolero, 1996). La territorialidad para Tortolero tiene dos elementos clave con fines explicativos: historia y espacio. Esto plantea la relación entre la sociedad y la naturaleza como un proceso dinámico en el tiempo, donde el espacio es motivo de apropiación por parte de actores sociales, los cuales lo reconstituyen, disputan y difunden en él innovaciones. De esta forma, el espacio no sólo contiene una geografía o un medio físico y material pasivos. El espacio ante la actuación humana, se territorializa y cobra dimensiones mensurables que permiten la reconstrucción de procesos de apropiación y como consecuencia de ello su impacto en el medio ambiente.

El siguiente párrafo pueda ser más ilustrativo de estas ideas resultado de los estudios compilados en el texto:

“... el espacio no es neutro sino que obedece a presiones, disputas y desacuerdos de los actores sociales. Para ello, estudiamos a las unidades productivas como entidades inmersas dentro de un ecosistema y allí vimos que las disputas por el agua y por el control de los bosques no son más que una muestra de cómo los actores ejercen un control sobre el espacio sin preocuparse demasiado por guardar una relación armónica con el medio ambiente”. (Tortolero, 1996:47)

En 1999, dos años después de realizarse un coloquio sobre Historia y ambiente en América en la ciudad de Quitó, Ecuador, se publicó en México un libro con varias de las ponencias presentadas. La edición fue auspiciada por El Colegio de México, y compilada por Bernardo García y Alba González bajo el título de *Estudios sobre historia y ambiente en América*, siendo su intención más general

“... descubrir y conocer los vínculos entre la historia humana y la naturaleza” (García, 1999:2);

ya que de acuerdo con sus compiladores, al filo del siglo XXI no existía en América Latina, lo que incluye por supuesto a México, una tradición fuerte de trabajo en el área de la historia ambiental, aunque reconocían que se contaban con trabajos aislados cuyo objetivo era abordar la problemática.

Aunque no es claro en el libro qué se entiende por historia ambiental y cómo se elabora, los compiladores decidieron plantear para la elaboración y discusión de los trabajos, un paradigma en la historia latinoamericana, el cual señala que con la llegada de los españoles en el siglo XVI concluyó un periodo de “armonía con la

naturaleza” y comenzó el de la “depredación ambiental”. Esto llevó a un enfrentamiento de dos visiones analíticas desde la historia, por un lado las innovaciones europeas aplicadas en la agricultura y la minería del mundo americano, eran sinónimo de degradación; mientras que las sociedades indígenas se convertían en defensoras del medio ambiente.

La salida a estas visiones polarizadas fue permitir estudios con amplios enfoques analíticos, los cuales versaron, entre otros, sobre las ideas de sanidad en torno al clima y cómo influenciaron en la sociedad novohispana; la desaparición de la flora y fauna en la época colonial ante procesos económicos y las respuestas de las corporaciones novohispanas; las incursiones de aprovechamientos de bosques húmedos y los impactos poblacionales y culturales ante la progresiva desaparición de los núcleos humanos; el impacto agrícola de la minería en tanto demandante de abastos alimentarios; y la explotación y deterioro de los bosques como consecuencia de la sobrepoblación y demanda de maderas.

Prácticamente todos estos temas desarrollados en el texto compilado por Bernardo García y Alba González, al igual que los dos anteriores libros reseñados, manifiestan un trasfondo en el que la acción humana se apropia del espacio, territorializándolo en tanto tiene una

gestión en éste, lo modifica y reorganiza; pero sin salidas neutras, es decir, se produce un deterioro en el medio ambiente, acompañado de conflictos y pugnas en la sociedad.

Dos casos de historia ambiental para Tlaxcala

De manera relativamente reciente para el caso de Tlaxcala se han obtenido dos resultados de investigación que podríamos ubicar en la línea historiográfica de la historia ambiental. Uno de ellos fue presentado como tesis de maestría en Historia en la UAM-Iztapalapa (Juárez, 2005). El tema que abordó José Juan Juárez fue en torno a la explotación del bosque de La Malinche por los pueblos circundantes al volcán, tanto del lado poblano como tlaxcalteca, en un periodo que abarcó prácticamente un siglo, del último tercio del siglo XVIII al último tercio del siglo XIX. En palabras del autor:

“... las transformaciones políticas, económicas, sociales e institucionales por la administración borbónica (fines del siglo XVIII) a partir de un conjunto de reformas generaron en el desarrollo de determinados procesos complejos que se prolongaron hasta finales del siglo XIX y que impactaron de manera lesiva en la desarticulación ecológica de los montes del Matlalcuéytl. Algunos de estos procesos fueron los de (...) desamortización de la tierra, de urbanización y saneamiento de las ciudades y, desde luego, los de impacto y repercusión social y ambiental ocasionados por el incremento en los usos o aprovechamientos de los recursos forestales e hídricos y por las pugnas o conflictos sociales generados por su disputa y apropiación.” (Juárez, 2005:19)

En el análisis de Juárez cobra especial importancia un elemento que estimuló la explotación del bosque en la centuria que analizó en su tesis. Se trató de la introducción de un sistema de iluminación pública implementado en las ciudades de Puebla y Tlaxcala que tuvo como base tecnológica la resina obtenida de los árboles de pino y ocote.

El segundo texto sobre el cual se quiere llamar la atención, es el libro de Alba González (2008) sobre los humedales del suroeste de Tlaxcala, y su fuerte degradación en los primeros 70 años del siglo XX. No obstante, cabe notar que la misma autora indica en su libro que fue en el siglo XIX cuando comenzó de hecho su proceso de deterioro. ¿Qué explicaría entonces las modificaciones de los humedales en esta región natural durante el siglo XX?

La respuesta está en dos eventos centrales producto de la Revolución Mexicana: 1) el control ejercido por el estado posrevolucionario sobre los recursos de suelo y agua, así como en los actores sociales del campo, y 2) el desarrollo industrial impulsado por los gobiernos mexicanos sobre todo a partir de 1950, y la forma en que esto afectó a la agricultura. Estas dos grandes dimensiones, como señala Alba González, además incluyen:

“... el estudio de las interrelaciones entre el ambiente y la agricultura, las actividades agrícolas e industriales en el nivel regional, la política económica del Estado mexicano, la economía regional, algunos

aspectos económicos en la organización de la familia campesina y algunas opciones tomadas por la población local y regional relacionada con los eventos antes citados.” (González, 2008:22)

Estos esfuerzos de historia ambiental para Tlaxcala son cualitativamente importantes, aunque sin lugar a dudas por su número son aún reducidos. Nos parece que muestran cómo el problema de la degradación ambiental es un problema social que debe estudiarse tomando en cuenta los procesos políticos, institucionales y económicos que lo contextualizan; tanto en un nivel local como regional.

Algunas conclusiones y futuras líneas de investigación

La relación historia y medio ambiente tiene un punto de partida que es el presente. La evidencia del deterioro ambiental contemporáneo ha motivado la incursión de los historiadores en el proceso de los cambios y modificaciones en la relación naturaleza y sociedad. Se ha intentado mostrar con las reseñas hechas sobre diversos textos, la evidencia del trabajo realizado en los últimos veinte años en torno a la historia ambiental en México, siendo su presencia ya innegable como un campo de estudios en crecimiento y futura consolidación.

Como se ha querido mostrar en la ponencia, existen dos aspectos centrales para la historia ambiental. La primera es que no está ligada solamente a los

cambios en la naturaleza, pues tiene un importante componente de análisis social, económico y político para poder entenderla. La segunda acotación es que la acción de los individuos en el espacio establece territorios cuyo efecto es doble: la degradación del ambiente y el acarreamiento de conflictos y disputas por su aprovechamiento.

Hay una pregunta obligada que hacerle a la historia ambiental, ¿cuál es su utilidad?, ¿Se trata sólo de un campo de conocimiento como tal, o de un conocimiento que puede tener una aplicación como instrumento de planificación? Nos parece que si se evitan salidas deterministas, como pueden ser las de carácter geográfico, ecológicas o de índole económica, para explicar los efectos de la acción humana sobre el medio ambiente; a la historia ambiental puede dársele un lugar en la explicación de los procesos del deterioro ambiental (Arnold, 2001:12 y Filmar, 2006:21). Esto abonaría también en una necesidad para analizar el medio ambiente: el diálogo y la relación entre las disciplinas que puede conducir a la multidisciplinaria e interdisciplinaria.

Bibliografía

Arnold, David (2001), *La naturaleza como problema histórico. El medio, la cultura y la expansión de Europa*,

Fondo de Cultura Económica, México.

Arruda, Gilmar (2006), "Historia de ríos, ¿historia ambiental?", *Signos Históricos*, núm. 16, julio-diciembre, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp. 16-45.

García, Bernardo y Alba González, (comps.) (1999), *Estudios sobre historia y ambiente en América*, vol. 1, El Colegio de México-Instituto Panamericano de Geografía e Historia, México.

González Jácome, Alba (2008), *Humedales en el suroeste de Tlaxcala. Agua y agricultura en el siglo XX*, Universidad Iberoamericana-El Colegio de Historia de Tlaxcala, México.

Juárez Flores, José Juan (2005), *Malintzi Matlalcuéyetl. Bosques, alumbrado público y conflicto social en la desarticulación de un entorno ecológico (Puebla-Tlaxcala, 1760-1870)*, Tesis de Maestría en Historia, UAM-Iztapalapa, México.

Ortiz, Fernando, et. al. (1987), *Tierra profanada. Historia ambiental de México*, INAH-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, México (Col. Divulgación).

Tortolero, Alejandro (coor.) (1996), *Tierra, agua y bosques. Historia y medio ambiente en el México Central*,

Instituto de Investigaciones Dr. José
María Luis Mora-Universidad de
Guadalajara-Centro de Estudios

Mexicanos y Centroamericanos-
Potrerillos Editores, México.

LOS HUMEDALES DE TLAXCALA COMO SISTEMA SOCIOAMBIENTAL COMPLEJO

Miguel Angel García Castillo¹

migarcas@hotmail.com

Introducción

La agricultura tradicional en humedal del piso de la cuenca Atoyac-Zahuapan, Tlaxcala, por sus características socioambientales constituye una forma intensiva y compleja de interacción sociedad-naturaleza y ha sido capaz de mantener altas poblaciones de seres humanos y no humanos.

Este tipo de sistema, ha sido abordado desde distintas ópticas disciplinarias, una de ellas la constituye la disciplina científica de la agroecología, la cual se ha abocado explícitamente al estudio de los sistemas tradicionales campesinos. Desde esta óptica disciplinar, por ejemplo, se tienen trabajos como los de Stephen Gliessman (1999) y González Jácome (1986); quienes, han proporcionado excelentes caracterizaciones, justificación sobrada de su importancia, así como de

explicaciones de cuáles son los factores que están provocando la desaparición de estos sistemas. Sin embargo, a pesar de ello, es incipiente o casi nula la explicación científica del porqué aún persisten. En este estudio se cree que lo anterior se debe a que los estudios agroecológicos, implícita o explícitamente han utilizado conceptos difíciles de concretarse, en este caso nos referimos a conceptos como equilibrio ecológico y sustentabilidad, entre otros, por lo que su visión es todavía limitada para explicar la realidad de éstos agroecosistemas humedal.

En este sentido, desde nuestro punto de vista, la visión agroecológica sobre estos sistemas puede ser fortalecida con el paradigma de la termodinámica de los sistemas disipativos; el cual, puede ofrecer al objeto de estudio de la agroecología, es decir, los agroecosistemas y demás presupuestos que lo sustentan, una visión distinta para su abordaje. De esta forma, la visión termodinámica de los sistemas disipativos, aplicada al agroecosistema tradicional de humedad ubicado en la zona lechera en el piso de la cuenca Atoyac-Zahuapan de Tlaxcala, ofrece argumentos sólidos teniendo en cuenta

¹ Estudiante de la Maestría en Análisis Regional/Seminario Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Autónoma de Tlaxcala- Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIISDER).

fenómenos universales como la segunda ley de la termodinámica y evolución, que nos permitirán explicar un fenómeno agrícola ancestral complejo.

Por lo tanto, esta investigación parte de la hipótesis de que la actividad ganadera constituye la oportunidad para que el sistema tradicional de humedal continúe perviviendo ante las amenazas de factores como el aumento en la densidad de población, la atomización de la tierra y el sistema económico, entre otros, porque permite capturar un remanente energético que permite un estado de relativa estabilidad para el agroecosistema.

La principal pregunta de investigación es ¿por qué la ganadería y no otra actividad, constituye la respuesta que explica la pervivencia de los humedales ubicados en el área lechera de la cuenca Atoyac-Zahuapan de Tlaxcala?

El objetivo general consiste en explicar el agroecosistema tradicional de humedal, del área lechera del sur de Tlaxcala como objeto de estudio regional, mediante el paradigma de la termodinámica de los sistemas disipativos. Para el logro de éste, se tienen dos objetivos particulares: 1) Conocer los factores que limitan o favorecen el desarrollo de los humedales del área lechera, mediante el análisis de sus interacciones internas y externas y 2) Ofrecer una propuesta innovadora respecto al enfoque analítico del concepto

de agroecosistema, mediante la incorporación algunos elementos de ajuste desde la óptica de los sistemas disipativos termodinámicos.

Metodológicamente, este estudio se realizó en tres fases principales. La primera, fue una fase de revisión documental, la cual, consistió en la búsqueda de bibliografía en medios electrónicos e impresos. Se visitaron algunas bibliotecas tanto de Tlaxcala como fuera del estado, así también se realizaron visitas a instituciones gubernamentales para conocer trabajos relacionados con nuestra investigación. A esta primera fase, podría considerarse como de conocimiento, construcción y fortalecimiento teórico. La segunda, es la fase de acercamiento empírico que implicó la construcción de instrumentos de recolección de información, como algunas encuestas que fueron ajustadas y complementadas con visitas de acercamiento tanto en zonas no conocidas como en algunas anteriormente recorridas de área de estudio. Se realizaron 14 entrevistas de las cuales cinco se aplicaron en Nativitas, cinco en Tlaxiahuacan, dos en Santa Apolonia Teacalco y dos en San Jerónimo Zacualpan. A cada persona encuestada también se le realizó grabación, puesto que la encuesta no podía recoger comentarios u opiniones generales de las personas; sin embargo, la encuesta muchas veces sirvió para guiar la

entrevista la cual, recogió otros puntos de vista no previstos en la encuesta. Por tanto, las entrevistas y encuestas no tienen la finalidad de representación estadística, pero sí la de reflejar ciertas condiciones de la realidad, que pueden ser entendidas desde la óptica teórica construida en la primera fase del estudio.

La tercera fase metodológica del trabajo de investigación permitió el engarzamiento entre los elementos obtenidos en la fase teórica y los de la fase de campo. Es decir, como el sistema regional fue construido mediante la elucubración abstracta sostenida por la teoría, a ésta se le tendría que reconocer su pertinencia empírica. Por lo tanto, esta tercera parte constituye una fase de síntesis de pertinencia teórica-empírica de la investigación la cual se realizó mediante el estudio de las interacciones tanto al interior como al exterior de los elementos componentes del sistema de estudio, en aras de descubrir cierta lógica explicativa de todo el conjunto.

Por otro lado, si bien el sistema tradicional con manejo de humedad que nos interesa se ubica en el piso de la Cuenca Atoyac-Zahuapan, el cual abarca a varios municipios del sur-suroeste de Tlaxcala e incluso se extiende a parte del valle de Puebla como una unidad fisiográfica-ambiental, se realizó la selección del área de estudio mediante un recorte arbitrario; el cual, consistió en la

definición del área lechera-ganadera mediante un proceso de interacción de visitas de campo y el uso de software Arc Gis y del sistema Iris-INEGI. En el campo se contactaron a personas claves, conocidas de años anteriores, y autoridades locales quienes nos ayudaron a definir territorialmente el área ganadera-lechera con el uso de GPS y buscando la concordancia con los mapas digitales. De ésta forma se pudo delimitar la porción de ese universo de estudio con una relativa homogeneidad, la cual está representada el área lechera regional. Otro factor de delimitación fue la limitante financiera para esta investigación, pues estudiar a los humedales de la cuenca Atoyac-Zahuapan requiere de suficientes recursos económicos y humanos, no disponibles para esta tesis.

Crítica al enfoque hegemónico para el estudio de la agricultura.

Immanuel Wallerstein (1999) menciona que la llamada visión clásica de la ciencia, que predomina desde hace varios siglos, fue constituida sobre dos premisas. Una era el modelo newtoniano en el cual hay una simetría entre pasado y futuro. Era una visión casi teológica: al igual que Dios, podemos alcanzar certezas, y por lo tanto no necesitamos distinguir entre el pasado y el futuro. La segunda premisa, dice Wallerstein, fue el dualismo cartesiano, la suposición de que existe una distinción

fundamental entre la naturaleza y los humanos, entre la materia y la mente, entre el mundo físico y el mundo social/espiritual (Wallerstein, 1999: 4).

A pesar de que en la realidad los fenómenos se presentan de forma compleja como el fenómeno agrícola en donde están inextricablemente unidos el ser humano-naturaleza éstas dos premisas mencionadas por Wallerstein, también pueden identificarse en los estudios científicos enfocados a la agricultura por parte de las ciencias agrícolas, representadas por la agronomía. Sin embargo Parra Vásquez, citado por Mariaca Méndez (1995), reconoce la complejidad del fenómeno que representa la agricultura. En este sentido, acuña una definición que es por demás interesante e integradora. Parra dice que:

La Agricultura es un fenómeno histórica y socialmente determinado, en ella el hombre aplica sus conocimientos y habilidades, a través de sus medios de trabajo, a la transformación del medio físico y biológico, para obtener de ella poblaciones vegetales y animales, productos útiles a él (Mariaca, 1995: 93).

Esta definición a la manera de ver de Mariaca (1995) acerca el entendimiento global del fenómeno agrícola. Cuestión que por muchos años la agronomía, a pesar de ser la agricultura su objeto de estudio se ha encargado de verlo en forma simplista y parcializada. Esto lo reafirma González de Molina (1993), quien dice que la perspectiva científica de la agronomía al

estudiar la actividad agrícola, está basada como toda ciencia del momento en el enfoque analítico-parcelario de raíz cartesiana (González de Molina, 1993: 24). Así, por muchos años la visión hegemónica de hacer ciencia por parte de la agronomía perdió de vista la totalidad del fenómeno "agricultura", representado en los sistemas agrícolas tradicionales. En este sentido, Hernández Xolocotzi (1995) menciona que

"al entender a la agronomía como el arte y la ciencia de modificar el ambiente para el mejor desarrollo de las plantas productivas, salió a relucir lo endeble de una educación agrícola libresco, en la cual no había lugar para la práctica y la observación. El contacto con la agricultura tradicional y la población que la practicaba, condujo a la idea de que ésta representaba un amplio campo de enseñanza a los futuros agrónomos" (Hernández, 1995: 634).

Según Manuel Parra (1989) la investigación agronómica ha mostrado insuficiencia respecto de sus resultados en la producción agrícola, este tipo de investigación se ha caracterizado por el enfoque disciplinario de los aspectos puramente "técnicos" en la producción, la omisión de los fenómenos ecológicos y sociales involucrados, y la ignorancia de las técnicas agrícolas tradicionales, que aún predominan en las áreas campesinas (Parra, 1989: 17).

Esta forma de enfocar al fenómeno agrícola es la que impera hasta nuestros días y constituye una visión un tanto limitada al considerar a los sistemas campesinos de producción tradicional,

como los que existen en el sur suroeste de Tlaxcala, como sistemas incapaces de aportar conocimiento al desarrollo de la ciencia.

La ciencia agroecológica como visión alternativa al enfoque hegemónico de la ciencia agronómica.

La ciencia agroecológica se ha constituido como una de las principales ciencias críticas de la visión hegemónica de las ciencias agrícolas imperantes en la actualidad. Desde esta perspectiva, Mariaca (1995) en primera instancia propone, ante la parcialidad de la ciencia agronómicas, reconocer la totalidad de elementos heterogéneos involucrados en el fenómeno agrícola, ello lo apunta Mariaca cuando sostiene que

“se hace necesario retomar el concepto global de agricultura a partir de una definición ampliamente explicativa como la planteada por Parra e intentar involucrarlo firmemente en el concepción agroecológica” (Mariaca, 1995: 94).

González de Molina, importante teórico europeo de la agroecológica, apunta que

la agroecología parte del supuesto epistemológico de una ruptura con los paradigmas convencionales de la ciencia oficial: frente al enfoque parcelario y atomista que busca la causalidad lineal de los procesos físicos, la agroecología se basa en un enfoque holístico y sistémico” (González de Molina, 1993: 25).

La agroecología, según González de Molina

“parte de la base que la explotación agraria es en realidad un ecosistema particular, un agroecosistema, donde tienen lugar procesos ecológicos propios

también de otras formaciones vegetales, como ciclos de nutrientes, interacción entre depredador presa, competencia comensalismo, etcétera. Sin embargo, y a diferencia de otros, la agricultura constituye un ecosistema artificial. (...) son por tanto ecosistemas inestables, manipulados artificialmente o agroecosistemas: la agricultura, silvicultura, praderas artificiales, acuicultura, etc.” (González de Molina, 1993: 25-26).

Es decir, los ecosistemas agrícolas se les conocen como agroecosistemas (Powers y McSoley, 2001: 4).

Para acercarse al conocimiento científico de fenómenos como el de la agricultura que vincula elementos naturales con los sociales, resulta apropiada la visión sistémica. Esta perspectiva científica unificadora, holística y compleja para el estudio del fenómeno agrícola, es adoptada por la ciencia agroecológica, la cual

“reivindica la necesaria unidad entre las distintas ciencias naturales entre sí con las ciencias sociales para comprender la interconexión entre procesos ecológicos, económicos y sociales; reivindica, en fin la vinculación esencial que existe entre el suelo, la planta, el animal y el hombre” (Greenpeace) citado por (González de Molina, 1993: 25).

Miguel A. Altieri (1991) uno de los principales teóricos de la agroecología, sostiene que

“recientemente, varios agroecólogos se han interesado en estudiar los agroecosistemas tradicionales” (Altieri, 1991: 16).

Estos sistemas, según Mariaca, han sido foco de atención en la búsqueda de modelos agroecológicos, ya que, como es sabido, su nivel de sostenibilidad sin fuerte ingreso de energía externa, es una

atractiva posibilidad contra las fuertes contradicciones de la agricultura insumo-mecanicista (Mariaca, ,1995: 93). El énfasis sobre la sustentabilidad de la agricultura tradicional de Mariaca se ve reforzado, por ejemplo, con Singh Vir quien menciona que

“los sistemas tradicionales pueden realmente ser una herramienta muy importante para desarrollar los enfoques (modernos) de desarrollo sustentable” (Singh Vir, 1996:16).

El fuerte interés de la ciencia agroecológica en los sistemas tradicionales, ha dado lugar diversos estudios, entre otras cosas, intenten demostrar las ventajas, tanto técnicas como ecológicas, económicas y energéticas, entre otros, sobre los sistemas productivos modernos. Sin embargo, hemos encontrado, en varios de esos estudios, la problemática de suponer, bajo el foco teórico de la agroecología, que los sistemas tradicionales son ecológicos y sustentables. Adjetivos que no pueden sostenerse por ejemplo en sistemas tradicionales como el de roza-tumba-quema², modificado a roza-

² Pool Novelo L. y Hernández Xolocotzi E., 1995 sostienen que el sistema roza-tumba-quema (r-t-q) es de alta adaptación y equilibrio ecológico cuando los periodos de descanso son lo suficientemente largos para mantener los rendimientos. Sin embargo citan a Cox y Atkins (1979) quienes dicen que las actuales condiciones del desarrolla agrícolas propician fuertes cambios, con reducciones en el período de descanso en una secuencia roza-tumba-quema, año y vez y cultivo anual continuo. Bajo esas circunstancias, si se pretende sostener la productividad de la tierra, en necesario propiciar de energía al sistema para compensar el deterioro causado por el aprovechamiento intensivo. Pool Novelo L. y

quema-pastizal debido a distintos factores económicos, políticos, sociales, técnicos, entre otros, que no permiten que se les siga viendo, hoy en día, desde la misma óptica agroecológica, ni como ecológicos ni sustentables. Ello lo podemos reconocer como uno de los principales problemas de la ciencia agroecológica, pues para el estudio de los sistemas tradicionales, parte de supuestos atribuidos, los cuales, no ofrecen a ésta ciencia solvencia teórica, además de limitar su visión en el estudio científico de estos sistemas.

El concepto de agroecosistema

El abordaje del agroecosistema en esta investigación será reconociendo el fenómeno de la agricultura a través de los sistemas tradicionales. Además se entiende a este agroecosistema como un sistema agrícola evolucionado tal como lo mencionan Ramos y Hernández (1985) en su texto. “Reflexiones sobre el concepto de agroecosistemas”, quienes sugieren, que es necesario estudiar sistemas agrícolas muy antiguos (evolucionados)³.

Hernández sostienen que el cambio permanente de cultivo se debe al aumento de la población.

³En ese mismo texto “Reflexiones sobre el concepto de agroecosistemas”, Ramos R. Alberto y Hernández X. E., (1985), comentan que resultan sugestivas ciertas semejanzas entre los procesos que en la naturaleza la evolución de las especies, con los procesos evolutivos de las especies domesticadas, sobre todo en los procesos de producción agrícola. Sin embargo, muchos años antes Darwin era ya contundente en el “origen de las especies” al decir que los procesos de evolución por selección natural se dan en toda la vida natural, trascendiendo por

Esto es, necesitamos estudiar sistemas agrícolas tradicionales (Ramos y Hernández, 1985:197).

La región como agroecosistema

Con fines de utilidad en términos de su comprensión teórico-metodológico, en esta investigación, se reconoce el concepto de región, con relativa analogía, al concepto del fenómeno de la agricultura representado en el agroecosistema tradicional de humedad y darle a éste, por tanto, un enfoque analítico a escala regional.

Lo anterior lo basamos en que los agroecosistemas, son constructos humanos y como cualquier fenómeno social, en la realidad también tienen una dimensión geográfica donde se desenvuelven junto con la sociedad. El agroecosistema pueden entenderse análogamente como una región en el sentido de Viqueira quien sostiene que

“el concepto de región es un concepto geográfico y, en consecuencia, es el espacio donde se desarrolla la vida humana, espacio que es transformado por la vida del hombre” (Viqueira, 2001: 17).

Por tanto, con la referencia de Viqueira, reafirmamos que es el carácter geográfico de la región constituye el espacio real íntimamente ligado al desarrollo de la sociedad que se encuentra dispuesta en él. Ahora, para fortalecer aún más nuestro

ende a todo ser vivo, tanto en especies silvestres como domesticadas.

argumento, retomamos también a Angel Bassols (1993) quien dice que la sociedad surgió y se desenvuelve en el medio geográfico: por lo tanto, la acción de los factores naturales es ineludible y variable. Bassols sostiene que aunque es enemigo del determinismo geográfico, no debemos cerrar los ojos a la verdad de que en la vida humana, en la producción económica y en la formación de regiones, los aspectos naturales deben tomarse siempre en cuenta (Bassols, 1993: 124).

Desde esta perspectiva, en una parte del Piso de la Cuenca Atoyac-Zahuapan donde convergen los ríos Atoyac y Zahuapan, principales corrientes que drenan a toda la zona al sur-suroeste de Tlaxcala (Luna, 1993: 30) se observa un ecosistema geográfico donde se mantiene una parte importante de humedales tradicionales como porción de universo físico, tomando términos de García Colín (2008), en varios ejidos de los municipios de Tetlatlatahuca, Nativitas, Santa Apolonia Teacalco y Zacualpan ubicados de esta planicie, en donde existe la ganadería como una actividad que caracteriza a una área geográfica que podemos llamarle área ganadero-lechera⁴, la cual, se identifica como un gran agroecosistema. Así, ésta actividad característica ofrece los límites

⁴EL humedal dispuesto en el piso de Cuenca, visto como agroecosistema regional, se le nombrará como sinónimo de área lechero-ganadera, región lechera, agroecosistema lechero-ganadero, agroecosistema ganadero-lechero, agroecosistema lechero.

del agroecosistema regional, que lo distingue de otras áreas de la Cuenca, las cuales son consideradas como el contorno de este agroecosistema tradicional de humedad que ha permanecido y evolucionado junto con la sociedad tlaxcalteca desde hace muchos años.

El agroecosistema tradicional de humedad: distintos modos para su abordaje

El estudio de los sistemas de humedad el suroeste de Tlaxcala se ha dado mediante distintos modos de abordaje, quizá debido a la diversidad de disciplinas que han intentado explicarlo, caracterizarlo, etcétera. Parece haber un cierto consenso en los autores al definir a dichos sistemas como de manejo muy intensivo en concordancia a la alta densidad de población⁵ que han tenido que soportar, pero esto los ha puesto en riesgo de desaparecer.

Para mostrar lo anterior nos haremos de algunas citas de algunos textos. Por ejemplo Gliessman(1999), un importante

⁵Wilken (1969) y otros más, han señalado al aumento poblacional y la escasez de recursos como un fenómeno trascendental en el sur-suroeste Tlaxcalteca. Dicho fenómeno, para Powers y McSoley (2001), constituye el desafío más importante que tiene ante sí el futuro de la agricultura, pues el crecimiento de la población obliga a aumentar también la productividad, a crecer por encima de unos límites razonablemente sostenibles. Por lo que, Powers y McSoley han sugerido "la búsqueda de nuevos caminos para incrementar la productividad y mantener este incremento, o el sistema se tornará vulnerable y se colapsará". (Powers y McSoley, 2001: 5-6).

teórico de la agroecología, en su trabajo "Un enfoque agroecológico en el estudio de la agricultura tradicional", nombra a este sistema calales y plataformas y los describe a como espacios donde se da el manejo de represas con abonado cada tres años con agualodo y hojarasca del agua, además del uso de abono animal distribuidos sobre las plataformas, manejo de patrones de rotación en el tiempo con distintos cultivos (maíz, calabaza, entre otros), para los cuales, dice Gliessman, no se conocen todavía sus bases ecológicas. Son terrenos con rendimientos registrados de entre cinco y siete toneladas, dirigiendo la producción hacia el autoconsumo y el mercado en forma simultánea, con cosechas continuas y además reconoce a la unidad familiar como la unidad básica de producción en esos camellones. Más adelante, este investigador refiere que para entender integralmente la relación hombre-medio y cómo se ha mantenido este tipo de sistema, es necesario identificar un mayor número de parámetros de eficiencia ecológica y social mediante la intensificación de los estudios (Gliessman, 1999: 29).

El trabajo de Gliessman, el cual consideramos como uno de los más apegados a la visión agroecológica en la región, si bien realiza una excelente caracterización de estos agroecosistemas, deja cuestiones abiertas. En primer lugar,

la referencia del desconocimiento de las bases ecológicas del manejo que hacen los agricultores de los cales, en cuanto al manejo de los cultivos en tiempo-espacio. Otra cuestión abierta que el mismo Gliessman manifiesta es que aún existe poco entendimiento integral hombre-medio en la región en términos de la permanencia de estos agroecosistemas y pone de manifiesto la identificación de más parámetros mediante intensificación de estudios de eficiencia ecológica y social. Por último, otra cuestión abierta que Gliessman no retoma en su trabajo, es que menciona que la unidad básica de la producción es la familia, perspectiva prácticamente ausente en su análisis de estos agroecosistemas tradicionales.

Pero el principal problema que vemos en Gliessman, es el hecho de que, al enfocar agroecológicamente al sistema tradicional de camellones, hace evidente la limitación que hemos referido respecto de mantener los conceptos implícitos como el de sostenibilidad y equilibrio propios de la teoría agroecológica mencionados anteriormente. Así, Gliessman dice que

"el enfoque agroecológico se basa tanto en los rendimientos y cosechas como en los factores complejos que en su conjunto forman al agroecosistema, dándose más importancia al flujo interno de energía y la recirculación de nutrientes. La agroecología tiende a buscar el mantenimiento del balance del sistema a largo plazo de cada planta y/o animal, ya sea solo o en siembras mixtas" (Gliessman, 1999: 26).

En el extenso estudio del suroeste de Tlaxcala, González Jácome menciona que los cales, sistemas tradicionales en esta región se están modificando y/o extinguiéndose en forma acelerada, debido, entre otras cosas, a dos grandes hechos trascendentes: el primero, la creación del Distrito de Riego Número 56 de la S.A.R.H., en 1947, y el segundo un proceso de industrialización, cuya etapa contemporánea se inició en la década de 1950. Dicho impacto incluye procesos de tipo ambiental (contaminación), demográfico (falta de fuerza de trabajo permanente para mantener el sistema), económico (urbanización de las antiguas zonas cultivadoras y diferencias entre el precio de la tierra agrícola contra la urbana) y político (control del agua y los campesinos que la utilizan).

Por su parte, Espinoza (1998) en su trabajo sobre la región Puebla-Tlaxcala, "El eco del agua: el pasado lacustre de Tlaxcala", refiere a esta región, como heredera de una cultura previa de cazadores-recolectores, que

"en gran medida fue una cultura íntimamente ligada al agua; a pesar de la reducción de sus cuerpos líquidos superficiales, esta cultura pervivió durante toda la era mesoamericana y vino a traer su oleaje hasta la Colonia; hoy todavía, el eco de ese ancestral vínculo con los lagos pervive en la memoria colectiva (...). Los lagos ya no están, pero pervive el testimonio de una cultura rica en imágenes acuáticas. Al menos esto no debe olvidarse" (Espinoza, 1998: 61, 67 y 68).

Los región del humedal, según el panorama mostrado en las citas anteriores,

y en otros trabajos, está en peligro de extinción o prácticamente extinto. Sin embargo, el agroecosistema de humedad aún persiste. Ello nos hace pensar, entonces, en al menos dos cosas, en primer lugar en que los argumentos para demostrar el riesgo de extinción no son suficientes. Por otro lado, pensar que simplemente los autores se han equivocado en su análisis para explicar la posible extinción. Pero, lo más importante es reconocer que aún no se han dado respuesta de su pervivencia. Más aún, si retomamos la visión agroecológica que sostiene que los sistemas tradicionales son sustentables, que se mantienen en equilibrio ecológico, en donde los campesinos están en una relación armoniosa con su ambiente, en este caso la región geográfica del humedal, o por otro lado, si se retoma la visión sostenida por algunos autores que este tipo de sistemas se mantienen perviviendo por su capacidad de adaptación a distintos factores, entonces como explicar que algunas partes de dicho humedal están colapsando.

Por lo anterior, estamos tentados a decir que hasta ahora no se ha podido explicar ni el colapso y ni la pervivencia del agroecosistema tradicional de humedad del piso de la cuenca Atoyac-Zahuapan, por lo tanto, creemos que para encontrar nuevas respuestas a viejos problemas conviene echar mano de otros enfoques

como es el del paradigma de la termodinámica de sistemas disipativos.

Esta visión, como se verá más adelante, no parte de supuestos sino de hechos de gran generalidad y direccionalidad, como flujo energético, evolución, azar presentes en todos los fenómenos de la vida como es el caso del fenómeno agrícola representado en los sistemas tradicionales tlaxcaltecas. La visión de los sistemas termodinámicos disipativos reconoce a estos hechos integrados inextricablemente a dichos sistemas. Por lo tanto, si tomamos en cuenta dichos hechos como fenómenos universales, pueden verse con relativa simplicidad representados en la segunda ley de la termodinámica, que es una ley universal y que constituye el eje vertebral de los sistemas disipativos, ello nos permitirá explicar científicamente a dichos sistemas sin perdernos en la arbitrariedad de los conceptos inacabados como el de sustentabilidad, equilibrio ecológico, entre otros principalmente.

La energía en el humedal: termodinámica y evolución

En esta investigación se reconoce como factor "clave" a la energía en el agroecosistema tradicional de humedal tlaxcalteca. Sin embargo, conviene aclarar que nos distanciamos del modo de ver la energía tal como lo retoman algunos estudios de tipo ecológicos o agroecológicos que pretenden estudiar la

eficiencia energética⁶ como flujo que entra y sale, pues enfoca así a la energía, creemos, que es un modo que no dista mucho de la visión lineal⁷ y productivista de la ciencia agronómica convencional. Por tanto, la energía se entiende como el fenómeno que está presente en todo lo que existe en el humedal; ya sea energía potencial o estática y/o energía cinética o en movimiento, es decir, cualquier forma de energía debe tomarse en cuenta puesto que todas son parte del mismo fenómeno energético, el cual, nos permitirá conocer las razones de la pervivencia o posible colapso de los humedales tradicionales tlaxcaltecas. La energía, para nuestros fines, entonces podrá ser visualizada inmersa a dos conceptos vertebrales: termodinámica y evolución.

Por lo anterior, nos referiremos, en primer lugar, la segunda ley de la termodinámica,

⁶ Pimentel y Pimentel (2005) sostienen que “partiendo del análisis de diversos sistemas agrícolas, debemos estudiar el uso eficiente de todos los recursos energéticos y aprender a conservar la tierra, el agua y los recursos biológicos que son esenciales para lograr una agricultura sostenible en el futuro” (Pimentel y Pimentel, 2005: 1).

⁷ Consideramos a este tipo de estudios sobre eficiencia energética, son muy parciales y de carácter reversible muy al estilo de la visión de ciencia física convencional que se niega la flecha del tiempo y que ve a la energía como inagotable tal como lo dice la primera ley de la termodinámica de que ésta no se crea ni se destruye sólo se transforma. Así, ésta ley, es la quizá, haya tentado a los estudios agroecológicos a pensar en que la medición casi exacta de la energía de los sistemas agrícolas dará pauta para conocer su eficiencia ecológica. Quizá sea, también, la idea de transformación de la energía de la primera ley, una influencia implícita en el pensamiento agroecológico que busca mantener el reciclaje de la energía en aras de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

la cual, se entiende de la misma manera de ver de Richard Adam quien sostiene que

“debe usarse por su valor heurístico, independientemente de que se haya tomado o no de otro campo científico; sin ella hay escasas bases para una teoría importante” (Adams, 1983: 128)

o como dice García- Colín (2008), su aspecto de rigor lógico.

La definición de la segunda ley de la termodinámica; la tomamos de Leonardo Tyrtania (1999) quien define a esta ley en los siguientes términos:

“cuando una forma de energía se convierte en otra, siempre se pierde cierta proporción de energía en forma de calor, y que ésta no puede ser recuperada por ningún sistema” (Tyrtania, 1999:9).

Por su parte, evolución quizá sea el concepto de mayor envergadura en todos los campos de la vida misma, incluida la ciencia. En el prólogo⁸ que Leonardo Tyrtania que hace del Libro “La red de la Expansión Humana” de Richard Adams (2007), sostiene que

⁸En el mismo prólogo sostiene Tyrtania que “si no se toma en cuenta la naturaleza entrópica de los procesos de expansión de los sistemas – sean éstos, físicos orgánicos o sociales-, se corre el riesgo de contemplar un mundo irreal donde el consumo de energía no tiene consecuencias y donde todo parece un don de la naturaleza que no hace falta retribuir. Sin embargo, menciona que para Richard Adams, “no hay nada gratis en la vida, la transformación de los recursos, sean renovables o no, tiene siempre un costo que ningún sistema puede eludir, el costo de la energía irrecuperable que acompaña a todo tipo de transformación energética” (Adams, 2007: 17-18).

"la evolución se debe a la acción unidireccional de la segunda ley de la termodinámica". (Adams, 2007: 17).

Por su parte Adams sostiene que

"la única ley evolutiva conocida en la actualidad es la segunda ley de la termodinámica, de la cual se desprende que la "producción" de entropía es condición indispensable para que se produzcan la vida biológica y social. Sólo se puede sobrevivir en un mundo cuya entropía aumenta. Ésta es la regla de hierro de todo proceso evolutivo" (Adams, 2001: 12).

El humedal, por ser sistema vivo, responde, como cualquier ser viviente, a leyes generales, como la segunda ley de la termodinámica que está presente en todo el agroecosistema, como un continuum que se está dando día a día. Éste, sistema constantemente está perdiendo energía y, en algunas partes de la región donde se desarrolla, ha llegado al colapso debido a que no ha encontrado un remanente que le permita recuperar la energía constantemente disipada para poder subsistir por más tiempo. En este sentido, se reconoce que el sistema tradicional de humedad está determinado por la evolución del propio sistema. Es decir, que el sistema solo sobrevive disipando energía.

Desde esta perspectiva, con el arribo, mediante la conquista española, de animales domesticados, diferentes a los existentes en Tlaxcala, estos animales se fueron adoptando y adaptando a las condiciones ambientales donde se desarrollaba el sistema tradicional tlaxcalteca de humedal. Así, la actividad

ganadero-lechera se ha ido mimetizando al sistema y, tomando en cuenta que es una actividad que cumple los requisitos de eficiencia energética por medio de la liberación de un remanente energético importante por varias vías, como la producción y venta de productos y subproductos de la ganadería o la liberación de materia y energía que ofrecen los excrementos derivados de la misma; todo ello, ha permitido que el sistema tradicional de humedal, cuente como una fuente importante de energía para seguir "todavía" perviviendo en el tiempo. Este enfoque, dista por tanto de los distintos estudios que justifican las causas de extinción, que entre otras cuestiones se encuentran los desequilibrios generados por diversas actividades de la sociedad y, sobre todo de los derivados de políticas y del propio sistema económico imperante en la zona de humedales tradicionales. Los humedales aún perviven porque la ganadería ofrece materia y energía que ayuda a que la disipación energética sea menor y por lo tanto, los humedales con la actividad ganadera-lechera, como fuente energética, amplían las posibilidades de continuar evolucionando termodinámicamente como lo han hecho por muchos años de historia.

HUMEDAL TRADICIONAL COMO SISTEMA TERMODINÁMICO DISIPATIVO

Prigogine, Adams y Tyrtania entre otros, principalmente, son los autores que han aportado, mediante sus trabajos, la principal influencia para intentar establecer la aplicación del bagaje teórico de los sistemas disipativos a la visión analítica del agroecosistema de humedad. Así, teniendo en cuenta la epistemología de los sistemas disipativos, entonces diríamos de acuerdo con Richard Adams (2007) que

“un ecosistema presenta las características de una estructura disipativa”(Adams, 2007:89).

Entonces un ecosistema, intervenido por el hombre, es decir, un agroecosistema, también es una estructura disipativa. Además, si se toma en cuenta que el agroecosistema lechero-ganadero es un sistema de organismos vivos, incluido el hombre interactuando, éste puede ser visto como un sistema termodinámico. Las fronteras definidas del agroecosistema, como porción física del universo, están precisamente definidas por la misma actividad ganadero-lechera. Las estructuras disipativas, según Richard Adams (2007), obedecen a la segunda ley de la termodinámica como mecanismos continuos de conversión de energía en entropía, pero sólo pueden hacerlo mediante la posesión de mecanismos internos autoorganizantes que actúan para

garantizar la continuidad del insumo, la alimentación necesaria para su supervivencia. Una característica intrínseca de la estructura disipativa es que requiere un insumo energético regular (Adams, 2007: 208).

Lo anterior da la idea de que una estructura disipativa es una clase especial de estructura de insumo producto (Adams, 2007:81). En este sentido cobra interés pensar que los agroecosistemas de humedal son estructuras de insumo-producto.

De Tyrtania (1992) se retomó su propuesta de análisis de tipo sistémico para cualquier ámbito territorial; la cual, se puede aplicar a la estructura disipativa termodinámica lechera-ganadero. Dicha propuesta

“consiste en identificar, al interior del sistema, las unidades de operación, su organización interna y los niveles de integración de las mismas” (Tyrtania, 1992:242).

Esto último, nos brindó luz metodológica, pues implicaba agudizar el sentido de observación propio de la ciencia, y dejar que este proceso empírico, el de observar las cosas en la parte baja en los ejidos, dispuestas en las faldas de los cerros, autos y carretas transitadas de bajada con estiércol y regresar con pastura, ver parcelas bajas y altas, etcétera nos permitiera ir identificando la operación al interior del sistema lechero, su forma de

organización y su grado de integración de sus unidades identificadas.

La forma metodológica retomada de Tyrtania nos permitió, además, perspectiva para entender al principal teórico de las estructuras disipativas Ilya Prigogine (1999) quien sostiene que “una característica importante del comportamiento de los sistemas alejados del equilibrio termodinámico son las interacciones de retroalimentación entre componentes del sistema. Si estas interacciones, reafirma Prigogine, realmente se dan como retroalimentaciones, entonces está claro que en el caso de ciertos flujos de materia o energía críticos, tanto en el interior del sistema como en su medio, puede aparecer espontáneamente un nuevo tipo de estructura u organización. En estas circunstancias las estructuras resultantes son totalmente diferentes de las estructuras en equilibrio, como los cristales (Prigogine, et al., 1999: 44), que ya no intercambian ni materia ni energía.

Lo anterior de Prigogine aplicado en el caso del agroecosistema de humedal, nos permitió identificar que el resultado esa interacción-retroalimentación interna y externa de distintos flujos daría una estructura azarosa y organizada que seguirá intercambiando materia, energía e información en su interior y con su medio para poder seguir sobreviviendo como hasta ahora. En este sentido, los

humedales continuaran de un modo no predecible, siempre que encuentren interacciones de retralimentación con sus componentes.

ANÁLISIS DEL AGROECOSISTEMA COMO ESTRUCTURA DISIPATIVA

El detonador, insumo inicial

El agroecosistema lechero por ser un sistema abierto a flujos energéticos sin importar la distancia de donde vengan, éstos flujos, al llegar y entrar al sistema constituyen un insumo que obliga, a éste, como forma energética compuesta por formas energéticas humanas y por “una cantidad potencialmente finita” de formas no humanas, a que reorganice de modo impredecible a partir de la dinámica de la disipación, común a todas esas formas. El patrón que conecta los distintos ámbitos y fenómenos evolutivos es el flujo sustantivo/mecanismo detonador (Adams, 2001:15).

Según R.Adams,

“un mecanismo detonador es una perturbación resultante de un proceso de disipación de energía, que a su vez, permite o inhibe una disipación adicional de su propia energía o de la de otras formas energéticas. Los detonadores son, por tanto, los mecanismos claves que ponen en relación un acontecimiento disipativo con otro (Adams, 2001:97).

Es decir, interpretando a Adams, el proceso disipativo que constituyo el contingente colonizador español resulto en una perturbación. En palabras más precisas, el mecanismo detonador que

puso en relación el acontecimiento disipativo con los otros existentes en el humedal fue la llegada de la ganadería con los españoles. Ello lo podemos entender en una cita recogida del estudio de Hernández Rojas (1989) en trabajo “sistemas y técnicas agrícolas tradicionales en Tlaxcala” quién sostiene que la ganadería fue un elemento nuevo que se introdujo con la conquista, pues antes de esta actividad pecuaria se limitaba al cuidado de perrillos – de género canis-guajolotes *Melliagriscallopavo* (Hernández Rojas, 1989:292).

Aunque pudo haber existido detonadores con antigüedad precolombina, podemos reconocer que a partir de la llegada de los españoles al agroecosistema de humedal. El detonador energético más importante es, sin duda, la llegada de animales domesticados aves, mulas, caballos y principalmente vacunos.

Las fluctuaciones del sistema

A pesar de la existencia de la ganadería como la actividad más visible en el humedal, existen muchas otras, como venta de tacos de canasta, producción hortícola, invernaderos, engorda de toretes, etcétera, que se localizan en algunas áreas del agroecosistema. Estas actividades desarrolladas actualmente en la región, se les reconoce, desde el enfoque termodinámico disipativo como fluctuaciones. Las fluctuaciones, según

Prigogine, citado por Tyrtania (2009) representan una fuente dinámica de orden, cuando obligan a readaptarse o crear nuevas estructuras (Tyrtania, 2009: 325). Es decir, obligan al agroecosistema a mantenerse en continua reorganización, entre el orden y desorden.

De acuerdo con Tyrtania (2009), las fluctuaciones bien pueden corresponder a los cambios en el comportamiento, y si los mecanismos de imitación operan en el ecosistema, entonces las fluctuaciones de este tipo pueden amplificarse (Tyrtania, 2009: 325). El aporte de Tyrtania es muy importante para reconocer que existen fluctuaciones al interior del agroecosistema lechero, aunque éstas, por ahora, son menores y están menos estabilizadas en todo el sistema comparadas con el reacomodo derivado de la actividad ganadera en la zona.

Podemos pensar que el mecanismo de imitación citado de Tyrtania, si opera en el agroecosistema de humedal en distintos ejemplos. La actividad de venta de “tacos de canasta” en Xiloxochitla Nativitas, es uno de ellos. De acuerdo con fuentes de campo, Xiloxochitla fue una comunidad que se dedicaba principalmente a la producción artesanal de petates, mediante el uso del tule “*Scirpus californicus*” que según la fuente de campo, hasta 1960 se recogía en Acuitlaplico. Pero al reducirse el tule como materia prima o como insumo energético para el desarrollo de dicha

actividad, fue bienvenida la actividad pionera de la venta de "tacos de canasta" de tres personas iniciadoras. Dicha actividad, debido al mecanismo de imitación se amplificó en la comunidad y ahora la gran mayoría ha optado por esta actividad como la principal que le remunera en términos económicos. Esta fluctuación a nivel agroecosistema lechero esta amplificada y establecida en una subregión. Esta actividad, disipa energía hacia las otras subregiones dentro y fuera del agroecosistema. Es común que desde la mañana hasta por la tarde un sin número de personas que lleva a la venta los tacos en la parrilla de sus bicicletas que ha sido el transporte, que seguramente en términos energéticos-económicos es el que les ha convenido para la venta regional. Aunque existen vendedores que van y vienen durante la semana al Distrito Federal y fluyen mercancía a mayor distancia.

Parecido a la forma en que se ha desarrollado la fluctuación de la actividad taquera se han dado otras actividades como el cultivo de tomate de cascara "Physalissp." en Santa Apolonia Teacalco, la actividad textil en Portales y San Bartolomé Tenango así como la cría de toretes para engorda y la instalación de invernaderos, ambas, en varias localidades del humedal. Todas estas actividades son fluctuaciones que aumentando y pueden llegar a favorecer la reorganización en

algún momento de la vida del humedal. Ello, nos ubica a lo planteado por Prigogine et al (1999), quienes sostienen que

"la termodinámica de no equilibrio proporciona importantes pistas para investigar la formación de nuevas estructuras. El desarrollo reciente de la teoría de las fluctuaciones (Malek-Mansaur y Nicolas, 1975) proporciona información de cómo la autoorganización de los sistemas alejados del equilibrio para conducir a un nuevo orden. Hemos descrito este orden como orden a través de fluctuaciones" (Prigogine, 1999: 51).

Análisis de las interacciones a partir de las unidades familiares

La ganadería como detonante incorporada mediante la colonización al agroecosistema de humedal generó relación de acontecimientos disipativos; que fue, con el paso del tiempo, provocando una fluctuación que poco a poco fue adaptada mediante un proceso de autoorganización del sistema, mismo que por ahora ha resultado en un estado de relativa estabilidad. Para entender este proceso, fue necesario el análisis de agroecosistema ganadero-lechero mediante su célula más visible, las unidades familiares campesinas. Las cuales, interactúan con el medio regional, nacional e internacional.

En esas unidades, constituyeron nuestro foco principal de atención, a modo de indicadores para conocer la complejidad del agroecosistema regional. Así que centramos la atención en individuos que eran contactos claves derivado del

conocimiento previo de la región o porque tenían la función de autoridades, o simplemente en campesinos que por azar nos encontrábamos en las parcelas o en sus casas, pero que de alguna manera formaban parte de la célula "Unidad Familiar". Esta estrategia ayudo a conocer las interacciones en retroalimentación al interior y hacia fuera del gran agroecosistema lechero mediante sus estrategia de sobrevivencia.

ESTRATÉGIAS FAMILIARES COMO FACTOR PARA LA SUPERVIVENCIA DEL HUMEDAL.

Integración de las familias con el sector económico frente al agotamiento de los recursos y crecimiento poblacional.

Las familias del humedal han tenido que sortear un sin número de problemas sociales, ecológicos, económicos, tecnológicos, etcétera. Pero quizá uno de los más difíciles han sido los relacionados con el añejo dilema entre el agotamiento de recursos naturales y el crecimiento poblacional, pues en el piso de la cuenca, es donde se concentra la mayoría de la población tlaxcalteca desde tiempos precolombinos. Ello ha llevado a un proceso de atomización de la tierra. Al respecto, Sergio Ramos Galicia anota que superficies de menos de una hectárea son totalmente insuficientes e inadecuadas para el sostenimiento de la familia. Este autor menciona que Nutini y Murphy calcularon en 1970 que la parcela familiar

media en Tlaxcala proporcionaba alrededor de 50% de la subsistencia de una familia (Ramos Galicia, 1998:69).

Ante el panorama anterior, la interrelación de las actividades productivas de las familias con otros sectores como el económico es un mecanismo de sobrevivencia para éstas y por ende del agroecosistema, ello nos lo refuerza MariaMarroni (1998) quién sostiene que

"un factor que permite entender el funcionamiento del agro tlaxcalteca es estas condiciones reside en la alta integración de las actividades agropecuarias con los demás sectores de la economía y la utilización por parte de la población rural de múltiples estrategias de sobrevivencia" (Marroni, 1998: 175).

Migración como flujo energético

La actividad migratoria en la zona, es de suma importancia para mantener a las unidades familiares campesinas, esto puede ser también la tendencia en las no campesinas. La migración se da a nivel local hacia la maquila textil familiar en comunidades aledañas como, Teacalco o Santa Ana Portales, a nivel regional como Zacatelco o en Xoxtla, Puebla u otras regiones del estado, o a nivel nacional e internacional, esta última, es fuerte y se dirige principalmente hacia los Estados Unidos, lo cual constituye *remesas* que son muy importantes en términos económicos para las familias. Pero sin duda, la migración, constituye un flujo de disipación de energía, a manera de válvula de escape de la población. Pero también, puede constituir una oportunidad

de fortalecer al agroecosistema en la medida que con los recursos obtenidos se inviertan en la propia actividad agroganadera.

Estrategia de aprovechar la energía intra y extra subregional del humedal

Como todo agroecosistema regional complejo, las localidades o subsistemas que lo componen tienen marcadas diferencias. Una de ellas es la cantidad de ganado presente en cada una (ver cuadro1)

Cuadro 1. Cantidad de ganado bovino y su valor en pesos en distintas subregiones del humedal

Municipio	No. Bovinos a/	Valor (pesos)
NATIVITAS	1,176	7,115,593
TETLATLAHUCA	1,788	10,805,911
SAN JERÓNIMO ZACUALPAN	297	1,783,135
SANTA AAPOLONIA TEACALCO	264	1,605,630

Fuente: SAGARPA, Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. Distrito de Tlaxcala (2008) /a: incluye vacas, becerros y toros.

Ante esta diferencia, pareciera que las subregiones con menor cantidad de cabezas tienden aprovechar la mayor energía encontrada en las subregiones de mayor número cabezas. Para confirmar esto, tenemos comentarios como el de la autoridad de Santa Cruz Aquiahuac, quien menciona que personas de Teacalco son los que desde hace muchos años se han dedicado a la compra de ganado para llevarlo al rastro para venderlos para carne. Así mismo, una parte de la leche que sale de las subregiones de Nativitas y Tetlatlahuca es aprovechada como materia prima para la elaboración de panes en

Zacualpan o en Huactzingo que son localidades con actividad panadera. Así mismo, esta leche procesada⁹ en forma de derivados se exporta a distintas regiones y estados adyacentes como Puebla y D.F. Así mismo, también las regiones del humedal, importan distintos insumos para el desarrollo de sus actividades, estos son principalmente agroquímicos de Texmelucan Puebla, productos veterinarios y zootécnicos de distintos estados y forraje principalmente del Norte de Tlaxcala

La diversidad como medio óptimo de manejo energético para la subsistencia en el agroecosistema ganadero-lechero

La región del humedal, es caracterizada comúnmente como ganadero-lechera por la influencia de la ganadería bovina. Sin embargo, existe diversidad de otros animales que en cuanto abundancia en el número de cabezas pueden incluso a llegar a ser superiores que el ganado vacuno. Esta atención puede también notarse en algunas unidades familiares (UF) visitadas. (ver anexo 1 y 2).

La diversidad es una estrategia que se encuentra en las unidades familiares dispuestas en la región. Esto concuerda

⁹ En entrevista al señor Onofre de Santa Cruz Aquiahuac, Tetlatlahuca, Tlax, el 26 abril de 2010 nos dijo que "la mayoría de aquí está sobreviviendo es porque la gente, hace su queso y va a los mercados a vender o anda en las casas ofreciendo su producto, por eso ha sobrevivido. Si no fuera por eso, nadie le paga la leche a buen precio. Aquí un 50, 60 % de la gente elabora su queso y se va a venderlo".

con lo encontrado por Van 't Hooft, (2002) en un estudio sobre ganadería en familias bolivianas y donde sostiene citando a Valdivia y Jetté (1996) que

“la estrategia que usan las familias rurales para contrarrestar los riesgos y optimizar las oportunidades en circunstancias cambiantes y adversas, es diversificar sus actividades”.

Además dice Van 't Hooft

“este principio es también la base de la crianza de animales en las familias bolivianas, como en la mayoría de las regiones de Latinoamérica” (Van 't Hooft, 2002: 24).

Diversidad de uso energético del ganado para trabajo

En la información recolectada de campo, es muy común encontrar en las unidades familiares a mulas, caballos o burros, pues son animales para el transporte cíclico de llevar maja (mezcla de residuos vegetales y estiércol) y traer pastura. En otras palabras, estos animales representan el transporte de muchas familias para el movimiento del flujo que lleva al campo la energía disipada (majada) de la unidad familiar que a la vez es el insumo para fertilidad de sus tierras. Estos mismos animales, traen la pastura, es decir la alfalfa ya oreada debida el corte de unas horas antes o incluso un día antes para evitar que las vacas se timpanicen, esta pastura constituye un insumo de mucha importancia para la alimentación del ganado.

Algunos animales de tiro como las yeguas y mulas, además del transporte tienen la función en la unidad familiar de aprovechar la energía disipada o entropía en forma de residuos de alimento de otras especies. De ello dimos cuenta en una entrevista en Santa Cruz Aquiahuac. Así, ante la pregunta del número de animales que tenía el Sr. Gelacio López 21 de abril 2010 él contestó “*cinco becerritos, entre pollos, totoles y gallinas son unos 50, tenemos hay como 17 borregos*”. Se le preguntó ¿tiene Caballos? Contesto “*dos yeguas*”. Y Para que ocupa usted esas yaguas?. “*Pa’ comer*”, refirió, “*esas son las que se ocupan de todo el desperdicio de los becerros*”. “*Sacamos los borregos, aquí, comen y eso que riegan, todo eso, a las yaguas. Los becerros les echamos a comer, dejan alfalfa, o dejan zacate, a las yeguas*”. Se le reafirmo con la pregunta ¿De verdad ese es el uso que le da usted? “*Sí ahorita sí*” contesto.

En esta misma entrevista nos dimos cuenta de que además del reciclaje de energía que ofrecen las yeguas, también ofrecen calidad en el trabajo. Pues el Sr. Gelacio cuenta con tractor pero es por demás conocido por él que algunos trabajos realizados por sus yeguas ofrece un mejor trabajo en las labores de cultivo. Al respecto nos dijo

“*Cada año labramos con yunta casi no usamos tractor. La yunta se ocupa pa’ labrar, asegundar, no más pa labrar. Queda muy bonito porque vas cuidando la milpitas, y le vas echando con el aradito como valla*”

aguantando y este no (el tractor), porque le vale gorro. Con los caballos es como si fuera a mano”(entrevista el 21 de abril 2010).

Quizá conviene tomar en cuenta que, en términos energéticos, la actividad de labrar el cultivomás fácil respecto de barbechar o rastrear el terreno. De ahí, que las mulas, en esa actividad, son mejor opción que el tractor de don Gelacio, pues, además de reducir costos proporcionan también calidad en el trabajo.

Diversificación de la actividad ganadera (actividad textil-ganadera)

El pueblo de Santa Ana Portales, es característico ver mezcladas la actividad ganadera con el trabajo Textil. Esta comunidad comparte ejido con San Bartolomé Tenango, pues de ahí, es de donde son originarios los pobladores de Portales. En Ambos, existen varias familias de actividad textilera-ganadera.

Una entrevista al Sr Guillermo Morales, poblador de Tenango nos ayudó a entender en parte la lógica de la mezcla de ambas actividades. Así, ante la pregunta ¿es difícil conjuntar las dos actividades? Guillermo contestó

“no porque, vamos a suponer que el ganado es un rato en la mañana, se levanta uno que a limpiarlos que a echarles de comer, darles agua y su alimento, de ahí se mete uno, por tú hasta las 12 o 1 sales les vuelves a echar su agua y su alimento y ahí están comiendo, no es necesario que estas continuamente con los animales, y como aquí todos le entramos ya están todos grandes, dices sabes que o yo voy o va uno de mis chavos, órale échales de comer en lo que nosotros le seguimos” (entrevista el 21 de abril de 2010)

Ante la pregunta ¿y porque nunca dejaste la ganadería?, contesto

“pues eso nos inculco mi papá y como dice él, el taller es bueno, cuando hay, hay, pero cuando no, no y un animalito es bueno, aunque sea barato en una enfermedad ya lo vendites. Pos sí”.

Se le insistió nuevamente con otra pregunta ¿tú que piensas, es buena la mezcla,

“pos para mí sí, pues ahorita que están bajas las ventas, si se vende, pero no mucho, pues por lo menos hay entretenimiento en el ganado” (entrevista del 21 de abril de 2010).

La mezcla de ambas actividades, lo consideramos como un mecanismo de sobrevivencia en esas regiones además de constituir, como hemos mencionado anteriormente, una fluctuación a nivel del agroecosistema.

Estrategia del doble propósito

Para poder explicar la lógica del doble propósito conviene hacernos de algunas citas textuales de algunos entrevistados, Por ejemplo, al señor Javier Guzmán de Zacualpan se le pregunto ¿por qué se dedica usted a los becerros? A lo que respondió

“porque una vaca es más inversión, y más trabajo, hay que tenerle más cuidado (...)yo a los becerros les barro y les doy de comer a las 7 de la mañana, entró a mi hora de trabajo, yo vengo terminando como a las 9- 10 en darles agua, horita por ejemplo vengo a traerles un puñito de alfalfa y otra vez les vuelvo a barrer a las 4 de la tarde, hasta como las 5 , 5 y media, hay que darles aguita y darles su alimento para el otro día” (entrevista el 07 abril 2010).

Por su parte en Michac, Nativitas a Eugenio Pérez se le pregunto ¿tiene vacas?, él contesto

"tengo borregos y becerros", luego se le pregunto ¿por qué no tiene vacas? "no me da tiempo, yo me dedico casi a la carpintería también" (entrevista el 07 abril 2010).

La lógica del tiempo también es muy importante, respecto de a comparar el trabajo requerido para engorda y para producir de leche para algunos agricultores. Sin embargo, la lógica de ahorro también es evidente en el caso del Sr. Gelacio de Aquiacuac. Para este agricultor, engordar los becerros es como un ahorro. Pero aunque producir leche le significa mayor tiempo dedicado a las vacas, para él es muy importante el hecho de tener dinero diario. Engordar, dice don Gelacio, implica meterles, es decir invertir en alimento por un tiempo de uno a dos años, y ver el dinero hasta que se venden. En cambio la leche de las vacas le da la oportunidad aprovecharla y venderla día a día.

En bueno aclarar que varios de los entrevistados que tienen ganado con propósitos de producción de leche y carne, por lo regular, son los que tienen otras actividades a la paralelas a actividad ganadera. Por otro lado, la actividad con el sólo propósito para leche es más común ser observada en familias que no diversifican la actividad ganadera. Por lo tanto, la energía que recuperan de la

venta de leche día con día le permite su pervivencia. Tener vacas es básico para poder mantenerse a nivel relativamente autónomo. Existen casos de agricultores que aunque hayan buscado empleo a las fábricas, el dinero obtenido no es suficiente y por tanto, según ellos, es más redituable la ganadería.

La fertilidad del suelo, factor clave para pervivencia del humedal

Si se toma en cuenta el planteamiento de Leonardo Tyrtania (2009), el cual, versa en que

"los flujos energéticos de un ecosistema se regulan por medio estructuras sociales, configurando el todo como un agroecosistema. Los reguladores de ese "todo" son locales, regionales, nacionales y, algunos internacionales" (Tyrtania, 2009:187).

Podemos pensar, que el flujo energético de mayor importancia, regulado de forma local y regional por las unidades familiares es el flujo de la fertilidad. Este flujo está relacionado o interacciona con otros flujos. Sin embargo, se considera como flujo principal pues es el responsable de ofrecer el remanente energético más importante que permite al agroecosistema mantenerse en un estado de relativa estabilidad y quizá sea el último flujo que ofrece el grado de expansión máxima del humedal. En otras palabras, la fertilidad constituye el flujo regulado por sociedad de forma local y regional que permite la pervivencia del agroecosistema del humedal.

En el agroecosistema lechero es más común ver el manejo de estiércol como la opción principal para mantener la fertilidad; pues, el estiércol es, en realidad, la disipación diaria del ganado bovino que principalmente debe mantenerse controlado a manera de flujo constante. Ello nos lleva a pensar en Richard Adams quién menciona que

“en estructuras donde los insumos y productos son por entero controlados externamente, la duración del estado constante dependerá de los esfuerzos externos por mantener el insumo de energía necesario” (Adams: 2007: 83).

En términos de dominancia respecto al número de cabezas, vemos que existen mayor número de ganado aviar que vacuno en todo el agroecosistema (anexo 1). Ahora, si retomamos información de Castellanos (ver anexo 3), podemos hacernos una idea de la posible aportación energética anual por parte del estiércol de distintas especies de ganado presente en el humedal (ver anexo 4 y 5).

Si queremos tener cierto grado de detalle respecto al aporte energético por subregiones del humedal podemos identificar que tanto en cantidad de cabezas de ganado vacuno y proporcionalmente a su cantidad de estiércol, el 50.7 % de aporte en energía vía estiércol de ganado lo realiza Tetlatlahuca. El 33.4% de energía lo aporte Nativitas; mientras que solo el 8.4 % lo

aporta San Jerónimo Zacualpan y 7.5% Santa Apolonia Teacalco.

Sin embargo, en el caso de energía por la vía de excrementos de gallinas, el aporte es más equitativo respecto a la desproporción vista en estiércol vacuno, pues Nativitas aporta el 29.5 %, Tetlatlahuca 27%, Zacualpan el 18.4 % y Teacalco el 24.8%. Así mismo, se observa que en general Zacualpan es la subregión que menos energía aporta por la vía de cualquier tipo de excremento.

Insumos indeseados

El análisis de los insumos y productos desde la perspectiva de las interacciones en el agroecosistema lechero-ganadero es de suma importancia, pues nos refleja el sentido abierto de este sistema. Nos permite ver sus grado de aporte a otros sistemas a su alrededor sin importar su escala, aquí lo importante es la intensidad de la interacción con esos sistemas externos. Más, sin embargo, permite descubrir el grado de vulnerabilidad del agroecosistema relacionado con la entra de insumos indeseados provenientes de otros sistemas aledaños que interaccionan con el humedal.

No podemos dejar pasar que como insumos también están los contaminantes de las fábricas que los desechan a través de los ríos Zahuapan y Atoyac, estos insumos aunque es difícil cuantificarlos es posible que por su calidad y cantidad

repercutan en la estabilidad del sistema. Sin embargo, aunque a nivel regional es difícil identificar el verdadero grado de impacto de estos insumos. Aunque no se cuenta con información, no es aventurado pensar en algunos casos en que este impacto negativo a nivel de parcelas se refleje en su productividad.

CONCLUSIONES

El agroecosistema de humedal, visto como un espacio regional, en el cual, convergen un sin número de interacciones entre individuos vivos entre ellos la sociedad, constituye un sistema complejo, donde no existe una disciplina única que pueda alcanzar a investigarlo a grado profundo de detalle. Y mucho menos tratarlo de explicar de forma determinista y simplista. La mayoría de trabajos que han estudiado a los sistemas tradicionales de humedad del suroeste tlaxcalteca, han hecho excelentes caracterizaciones y han reflejado muy bien la problemática que reflejan estos sistemas. Algunos incluso, los han puesto al borde de la extinción o extintos debido a la desaparición de los cuerpos de agua reducidos al mínimo, la sobrepoblación, la atomización de la tierra o el agotamiento de sus recursos, etcétera. Sin embargo, los sistemas campesinos han persistido en gran parte. En otras áreas están colapsando. Creemos pues que la explicación de la pervivencia o colapso de este sistema no puede ser explicado por

los estudios anteriores, entre estos los estudios agroecológicos quizá debido principalmente a la visión científica de sus presupuestos que están montados por conceptos inacabados y superfluos.

La segunda ley de la termodinámica ligada de evolución como grandes fenómenos ligados al de agricultura, nos ofrecen fuertes bases para entenderla pervivencia o colapso de los sistemas campesinos de humedad tlaxcaltecas. Entender esto, sin embargo, se debió a la lectura de teorías como la de los sistemas disipativos de Prigogine o la energética de Adams muy bien retomada por Tyrtania. Por lado agronómico la lectura de Hernández Xolocotzi, entre otros autores que pesar de provenir desde distintos campos, nos aportaron grandes faros de luz para la aplicación sus contenidos teóricos al campo en concreto, es decir, al agroecosistema tradicional de humedad estudiado. Desde esta óptica, focalizada la ganadería, como actividad dominante en las familias dispuestas en este gran sistema regional, nos ha permitido reconocer su complejidad y que identificada en la línea del tiempo, constituyó un detonante fundamental adaptado evolutivamente, mismo que ha generado un estado con estabilidad relativa para el humedal. Por tanto, la ganadería es por lo pronto la actividad agropecuaria que permite la pervivencia del humedal, debido a que ha alcanzado

un proceso de adaptación en el que se involucra una gran cantidad de familias y que alcanza encontrar un cierto balance inestable en los flujos energéticos que se incorporan como insumo al humedal y los flujos energéticos que recupera en forma productos, este proceso conforma un gran flujo energético en el que el insumo es producto y el producto es a la vez insumo . Además dicha actividad, constituye una trama compleja de interrelaciones al interior y al exterior del humedal, la cual, es fuente de remanentes energéticos que le han permitido seguir disipando energía para mantenerse al paso de varios años como la principal actividad en el agroecosistema y por tanto poder mantenerlo en pervivencia. Sin embargo, no se debe perder de vista que las fluctuaciones al interior de agroecosistemas proporcionan una parte importante del carácter estocástico o probabilístico del mismo. Es decir, que en cualquier momento, cuando alguna fluctuación se amplifique, siguiendo los principios de los sistemas disipativos termodinámicos, y mientras ésta sea capaz de ofrecer y activar con suficiencia flujos energéticos, tal como hasta ahora los ha mantenido la ganadería, podrá entonces, a través de un proceso reorganizativo, permitir que todo el humedal continúe perviviendo disipando energía.

BIBLIOGRAFÍA

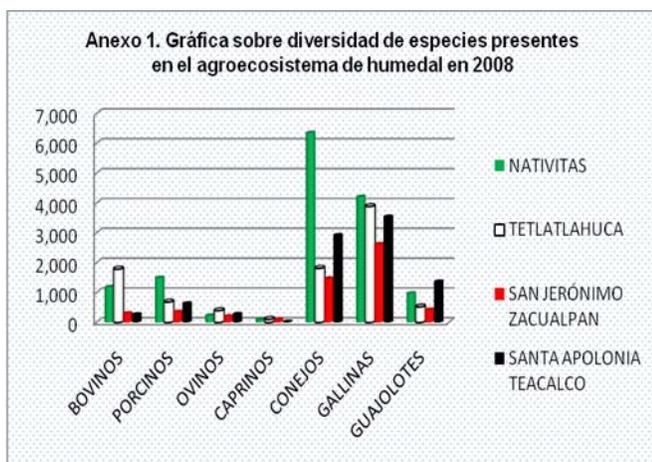
- Adams Newbold Richard, 1983. "Energía y estructura". Fondo de Cultura Económica. México D.F. 385 p.
- Adams N. Richard. 2001. "El octavo día. La evolución social como autoorganización de la energía. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. Primera Edición. 411 p.
- Adams Newbold Richard, 2007. "La red de la expansión Humana". Clásicos y Contemporáneos en Antropología. CIESAS/UAM-Iztapalapa/Universidad Iberoamericana. México D.F. 270p.
- Altieri Miguel A. 1991. "Porque estudiar la agricultura tradicional". Revista Agroecología y Desarrollo. Vol.1. pp. 16-24.
- Bassols Batalla Ángel, 1993. "La teoría. El conocimiento de las regiones" en: Ávila Sánchez (comp.), 1993 "Lecturas de análisis regional en México y América Latina. Universidad Autónoma Chapingo. Pp 121-151.
- Espinoza P. Gabriel. 1998, "El eco del agua: el pasado lacustre de Tlaxcala" en: "Coloquio sobre la historia de Tlaxcala". Gobierno del Estado de Tlaxcala. Primera Edición. pp.57- 69.
- Gliessman Stephen R, 1999. "Un enfoque agroecológico en el estudio de la agricultura tradicional", en: González J. A. y Del Amo S. 1999. "Agricultura y Sociedad en México: Diversidad,

- Cultura, Estudios de Caso". Universidad Iberoamericana Plaza y Valdés, S. A. de C. V. México. Pp. 25-31
- García-Colín Scherer Leopoldo, 2008. "Introducción a la termodinámica clásica. 4ª edición (reimp 2008). Editorial Trillas. México. 335 p
- García Cook Angel 1991. "Sobre el origen de la agricultura en México", en Universidad Autónoma Chapingo, 1992 "La agricultura y la agronomía en México: origen, desarrollo y actualidad". Primera Edición. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco Estado de México, pp. 3-11.
- González Jácome A., 1995. Antecedentes para la construcción de la agricultura tradicional en México: la agricultura que llega con la conquista, en: González Loera J. *et al.* 1995. Agroecología y Desarrollo Sustentable "2do. Seminario Internacional de Agroecología". Universidad Autónoma Chapingo. Pp. 15-22.
- González Jácome Alba. s/a. Los calales (camellones) del suroeste de Tlaxcala: Una descripción del sistema en la cuenca del Río Zahuapan. Posgrado de Antropología Departamento de Ciencias Sociales y Políticas Universidad Iberoamericana. Pp. 1-16
- González Jácome A., 1986. "Agroecología del suroeste de Tlaxcala". Memorias del Primer Simposio Internacional de Investigaciones socio históricas sobre Tlaxcala. México. pp. 201-220.
- González Jácome Alba, 2008. "Los humedales en el suroeste de Tlaxcala: agua y agricultura en el siglo XX". Universidad Iberoamericana. México D.F. 317 p.
- González de Molina Navarro Manuel 1993. "Agroecología: bases teóricas para una historia agraria alternativa" Revista Agroecología y Desarrollo. Vol. 4, pp. 22-31.
- Hernández Xolocotzi Efraím 1995 "La cosecha inadvertida de la agricultura tradicional", en: Hernández X. E., Bello, B. E y Levy T. S (Comp.). 1995 "La milpa en Yucatán: un sistema de producción agrícola tradicional". Tomo II. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México. Pp. 631-642
- Hernández Rojas, Felipe Cornelio 1989. "Sistemas y técnicas agrícolas tradicionales en Tlaxcala; en: Memoria de Quinto Simposio Internacional de Investigaciones Socio-Históricas sobre Tlaxcala. Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, 4-6 de octubre. Pp 289-295.
- Luna Morales César del C. 1993. "Cambios en el aprovechamiento de los

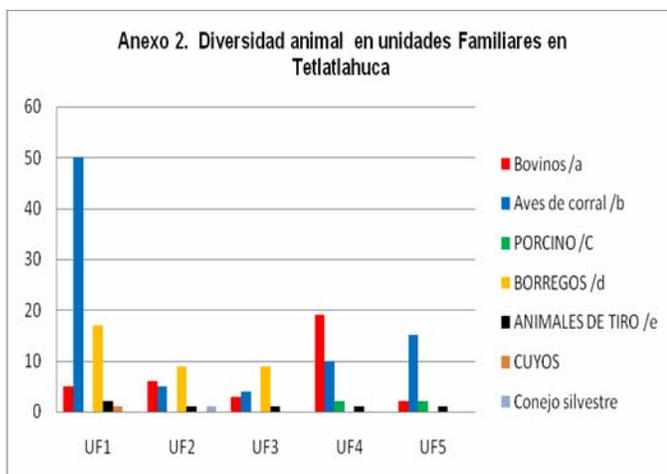
- recursos naturales de la antigua ciénaga de Tlaxcala". Colección Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía No. 24. Universidad Autónoma de Chapingo. 193p.
- Mariaca M. R 1995 Mariaca Méndez Ramón, 1995. Agroecosistema, concepto central de la agroecología: búsqueda del desarrollo de un modelo explicativo. II Seminario Internacional de Agroecología. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco Estado de México. pp 91-101.
- Marroni de V. María da Gloria, 1998. "El agro tlaxcalteca: viejas estructuras, nuevas coyunturas", en: Carrillo Huerta M. M y Valdiviezo S. R., 1998. "Tlaxcala en el Mercado de la Política Regional mexicana". Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional- CIISDER. Universidad Autónoma Tlaxcala. Pp 167-184.
- Parra Vázquez M.R (coord.), 1989 "El subdesarrollo agrícola en los altos de Chiapas". Colección cuadernos universitarios. Serie Agronomía No.18. Universidad Autónoma Chapingo. 405 p.
- Pimentel David y Pimentel Marcia. 2005. "El uso de la energía en la agricultura una visión general" College of Agriculture and LifeSciences, 5126 Comstock Hall, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York 14853-0901, EE.UU. LEISA Revista de Agroecología • junio 2005. Pp 5-7.
- Pool Novelo L. y Hernández Xolocotzi E., 1995 "Bases de la experimentación agrícola bajo roza-tumba-quema: el caso de la milpa 1", en: Hernández X. E., Bello, B. E y Levy T. S (Comp.). 1995 "La milpa en Yucatán: un sistema de producción agrícola tradicional". Tomo II. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México. Pp. 313-334.
- Powers E. Laura y McSoley Robert, 2001 "Principios ecológicos en agricultura". International Thomson Editores Spain. Madrid España. pp 1-33.
- Prigogine, Ilya, 1996. "El fin de las Certidumbres". Editorial Andrés Bello. Santiago de Chile. 222 p.
- Prigogine Ilya ,et al., 1999. "Tendencias a largo plazo y evolución de la complejidad" en: Tyrtania Leonardo. 1999. Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. Primera Impresión. pp 43-117.
- Prigogine, Ilya, 2008. Las leyes del caos. Editorial Crítica. Barcelona, España. 155p..

- Ramos Galicia Sergio 1998. "Tlaxcala: 1960-1980. Monografía histórica". Primera Edición. Editorial Master Print. México D.F. pp 11-117.
- Ramos R. Alberto y Hernández X. Efraím, 1985. "Reflexiones sobre el concepto de agroecosistemas" en: Hernández Xolocotzi Efraím " XOLOCOTZIA Obras de Efraím Hernández Xolocotzi". Tomo I. Universidad Autónoma Chapingo. Pp 195-198.
- Singh Vir. 1996. "La diversidad en la agricultura de Montaña". Boletín de ILEIA, Hacia una Agricultura Ecológica, Julio 1996. Vol 12. No.1. Pag.16-17.
- Van 't HooftKatrien, 2002. "Optimizando estrategias pecuarias en sistemas agrícolas mixtos en Bolivia". LEISA Revista de Agroecología. Junio 2002. Pp 24-25.
- Viqueira Carmen, 2001."El enfoque regional en Antropología". Universidad Iberoamericana. México D.F. pp 7-143.
- Tyrtania Leonardo.1992. "Yagavila, un ensayo en ecología cultural". Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. Primera Impresión.233 p.
- Tyrtania Leonardo.1999. Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, D.F. Primera Impresión. 230p.
- Tyrtania Leonardo.2009. "Evolución y sociedad. Termodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana". Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Juan Pablos Editor. México, D.F. Primera Edición. 368 p.
- Wallerstein Immanuel.1999. Abrir las Ciencias Sociales. Informe de la Comisión Gulbenkian para la reestructuración de las ciencias sociales. Siglo Veintiuno editores. 114 p.
- Wallerstein Immanuel.1999. Legado de la sociología, la promesa de la ciencia social. CENDE, UNESCO Y NUEVA SOCIEDAD, Caracas. 61 p.
- Wilken Gene C. 1969. Draineg-field agricultura: anintensivefarmingsystem in Tlaxcala, México. Thegeograph. Review. LIX (2). Pp. 215-241. (trad. Hernández X. E. 1975. Escuela Nacional de Agricultura. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México, pp. 3-47)

ANEXOS



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural al 31 de diciembre de 2008. Nota: En bovinos (comprende bovinos para leche, carne y doble propósito); en ovinos (comprende ovinos para carne, lana y doble propósito); caprinos (se refiere a caprinos para carne); en Gallináceas (comprende: gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de huevo).



/a: incluye vacas, becerros, toros; /b: Incluye pollos, gallinas, guajolotes, patos; /c: incluye lechones; /d: incluye chivos; /e: refiere a caballos, burros y yeguas. UF= Unidad familiar

Anexo 3. Producción diaria de estiércol de diferentes especies animales en base a peso seco

ESPECIE	Producción diaria de estiércol (kg/ cabeza)
Bovino lechero	6
Bovino engorda	4
Aves producción de huevo	.040
Aves de reposición	.017
Aves producción carne	.017
Porcino	.450
Caprino	.700
Borregos ¹	.34

Fuente: Adaptado de Castellanos (1982) con excepción de Borregos. Los datos mostrados por el autor corresponden a la Comarca Lagunera, Torreón Coahuila, México. ¹ Los promedios de estiércol manejados por la National Plant Food Institute (1993) carnero es de 230-450 gr. El carnero es el borrego para Tlaxcala. Así que el promedio .34 kg de estiércol diario para borregos.

Anexo 4. Número de distintas especies de ganado de las subregiones del humedal

SUBREGIÓN	BOVINOS	PORCINOS	OVINOS	CAPRINOS	GALLINAS
NATIVITAS	1,176	1,489	224	85	4,200
TETLATLAHUCA	1,788	686	397	105	3,886
ZACUALPAN	297	345	198	81	2,617
TEACALCO	264	627	271	16	3,537
Total en el agroecosistema	3,525	3,147	1,090	287	14,240

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Delegación en el Estado. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural (2008). En bovinos (comprende bovinos para leche, carne y doble propósito); en ovinos (comprende ovinos para carne, lana y doble propósito); caprinos (se refiere a caprinos para carne); en Gallináceas (comprende: gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de huevo).

Anexo 5. Aporte energético anual al humedal, por la vía de estiércoles de distintas especies de ganado

TOTAL EN EL AGROECOSISTEMA		Producción de estiércol	
ESPECIE	No. cabezas	Kg diarios por cabeza	Aporte anual en toneladas
Bovinos	3,525	5	6,433.12
Porcinos	3,147	0.450	516.89
Ovinos	1,090	0.34	135.27
Caprinos	287	0.700	73.33
Aves	14,240	0.025	129.94

Fuente: Elaboración propia.

SECCIÓN TEMÁTICA G
NATURALEZA RURAL Y URBANA

**METABOLISMO EN EL SISTEMA DE
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DEL VALLE**

EN EL SUROESTE DE TLAXCALA

HECTOR JESÚS MORALES RODRÍGUEZ

(CIISDER UAT)

hector.morrod@gmail.com

Resumen

Se muestra a continuación el análisis del concepto de metabolismo, por medio de la metodología de los modos de apropiación, y de las actividades de la familia campesina, las actividades logran la reproducción de la familia campesina, teniendo como uno de sus contextos el sistema de producción agropecuario del valle en el suroeste de Tlaxcala.

El sistema agropecuario es el escenario de dicho enfoque, describiendo los recursos energéticos que otorgan, obstaculizan o facilitan la reproducción de la familia campesina, donde las particularidades de la región cobran importancia según las características naturales y sociales del valle del suroeste de Tlaxcala. Al mostrar las características del sistema o región se procede al análisis de las actividades cotidianas de la familia campesina, que se desarrollan en el sistema de producción agropecuaria, y que otorgan una intensidad al proceso del metabolismo. El análisis se elabora desarrollando los nueve puntos que Víctor Toledo (2002) desarrolla como metodología para la utilización de los modos de apropiación.

Palabras clave

Metabolismo, Apropiación, Recursos energéticos

Metabolismo como concepto de análisis en el medio rural.

El concepto de metabolismo utilizado por la biología refiere a un proceso de autoorganización altamente complejo que el organismo busca mantener en entornos

muy variados. Este metabolismo requiere de *inputs* de materias del medio ambiente y devuelve esas materias al medio ambiente con una forma diferente (Fisher-Kowalski 2002). El concepto, desarrollado por Marx (1987) en la *Gran industria y agricultura* expone la unión entre la agricultura, principalmente agricultura tecnificada, y la industria. Unión ocasionada por la incesantemente creciente población urbana, y con ello el aumento de necesidades devenidas de la producción agrícola. La población urbana acumulada en grandes centros por la producción capitalista requiere de mayores proporciones de alimentos y con ello aumenta la demanda de la producción agrícola, dicho aumento en la demanda ocasiona un desajuste en el metabolismo "natural" entre sociedad-ambiente, al igual que von Liebig, Marx afirma que el capitalismo el cual daña al obrero, también daña a la naturaleza (Bartra 2008). Es importante apuntar que en la relación metabólica entre sociedad y naturaleza no se trata de una relación meramente económica, la relación en éste caso es partir desde una visión de interdependencia. González analiza dicha interdependencia como

"un principio de mutua transformación. El sujeto, en tanto es parte de la naturaleza, existe y se desarrolla dentro de ella, al hacerlo, de igual manera, la transforma y la desarrolla transformándose así mismo en el proceso. Es decir, transforma y es transformado en su relación con su objeto, con la naturaleza en un

metabolismo de interdependencia” (Gonzalez,2007:5).

Para Schmidt (1976) así como existe una relación entre el individuo y su cuerpo para la subsistencia, dentro de la sociedad existe también una relación con la naturaleza, un metabolismo¹, esto es una penetración de los individuos en las sustancias naturales y un paso de las sustancias naturales por los individuos como valores de uso y para estos terminar en un momento dado de nueva cuenta en la naturaleza. Víctor Toledo (2002), referente al análisis socioecológico, parte de retomar dos aspectos importantes: el metabolismo social y su enfoque en el medio rural. Con respecto al metabolismo Toledo recupera a Schmidt

“Las sociedades humanas producen y reproducen sus condiciones materiales de existencia a partir de su *metabolismo* con la naturaleza, una condición que aparece como presocial, natural y eterna” (Schmidt citado por Toledo, 2002:22),

para Toledo (2002) el metabolismo implica una serie de acciones entre los individuos, o en éste caso la familia campesina, independientemente de su situación de espacio y tiempo

¹ En el texto de Schmidt, *El concepto de naturaleza en Marx*. 1976 de la editorial Siglo XXI, la palabra metabolismo no aparece tal cual, sino que aparece “intercambio orgánico”. Debido a que el mismo Schmidt toma una cita del mismo Marx que aparece en *La gran industria y la agricultura* del Tomo I/ Vol. 2 de *El Capital* donde la traducción es “metabolismo” y que es el término más utilizado es por el que se ha optado en la mayoría de los casos.

“se *apropian, producen, circulan, transforman, consumen y excretan*, productos, materiales, energía y agua, provenientes del mundo natural” (Toledo, 2002:22).

Por lo que dice se producen dos elementos; socializar a la naturaleza y naturalizar a la sociedad, existe pues una determinación recíproca entre las partes y por lo tanto

“la manera en que los seres humanos se organizan en sociedad determina la forma en que ellos transforman a la naturaleza” (Toledo, 2002:22).

A dicha relación la llama principio ecosociológico.

El metabolismo entre ambiente y sociedad, es trastocado cuando se afecta a la naturaleza, esto se produce por dos vías

“al apropiarse de los elementos naturales (aprovechamiento de los recursos naturales y de los servicios ambientales) y al excretar elementos de la naturaleza ya socializados, pues al producir, circular, transformar y consumir, los seres humanos arrojan materiales (desechos) hacia la esfera de lo natural” (Toledo, 2002:22).

El avance tecnológico y el incremento de la población urbana, requieren, para su subsistencia, satisfacer una mayor demanda de alimentos, principalmente. Ocasionando una mayor producción y extracción de materia de los campos agrícolas e interrumpiendo el ciclo natural del metabolismo, esto es, atrofian el regreso al suelo de los nutrientes que le son extraídos. Toledo (2002) distingue dos sectores que se definen por el rol dentro del metabolismo: el rural o primario y el urbano o industrial. Esto es que en la

sociedad rural, la cual corresponde una sociedad menos compleja social y políticamente, el metabolismo es (y era) realizados por todos sus miembros, mientras que en la sociedad industrial, debido a su alto grado de jerarquización y diferenciación social solo una fracción de ella realiza intercambios con la naturaleza. Es por ello que en la presente investigación se hace referencia al metabolismo ocurrido en la sociedad rural en primera instancia, para determinar en el caso específico cual es el grado de articulación y afectación, en cuanto a su forma y su grado de intensidad. Así entonces se puede recuperar que

“bajo ciertas condiciones medioambientales (que, al menos en parte, han sido producidas por culturas humanas anteriores), las necesidades metabólicas de una población se traducen en prácticas culturales específicas... que hacen funcionar el metabolismo” (Fisher-Kowalski, 128:2002).

La forma en que se observa directamente esta relación entre el ambiente y la sociedad es a través del trabajo. El trabajo articula a los seres humanos con la naturaleza y esa fracción del proceso general de producción lo que se llama apropiación: a un momento concreto, particular y específico de dicha articulación.

Se trata de un acto por el cual los humanos hacen transitar un fragmento de materia (o energía) desde el <<espacio natural>> hasta el <<espacio social>>, momento en el cual la *apropiación* se

transforma en *producción* (en su sentido estricto, es decir, como segundo acto particular del proceso productivo). En tal sentido, la apropiación de la naturaleza es un acto de internalización o asimilación de los elementos o servicios naturales al <<organismo>> social (Toledo, 2002:26).

El metabolismo, es resultado de una particularidad histórica, según sea el mismo desarrollo socioeconómico, ya que dependiendo del mismo nivel de avance socioeconómico, es el grado o la manera en que los individuos se apropian de la naturaleza, y por lo tanto cambia el grado de intercambio entre ambas partes. El concepto de metabolismo surgido desde una perspectiva ecológico-social, resulta casi equivalente al concepto de producción utilizado por Marx (Toledo 1998). De tal forma que apropiación representa

“una fracción el proceso general de la producción en tanto que se refiere al momento (concreto, particular y específico) en el que los seres humanos se articulan a la naturaleza a través del trabajo. En otro sentido, la *apropiación* conforma la dimensión propiamente ecológica de este proceso general de producción” (Toledo, 1998:170).

El metabolismo sucede donde ocurran relaciones entre sociedad y naturaleza, es decir existe apropiación de los recursos tanto en el medio urbano como en el medio rural. Por tal motivo es el medio rural el cual opera en una posición

“estratégica entre el mundo de la naturaleza y el mundo de los artefactos (las ciudades y más recientemente la industria)” (Toledo,2002:21)

al que aquí se hace referencia. Lo rural no se encuentra separado de los procesos urbanos e industriales, sino que es por esa relación que es necesario articular el metabolismo con su situación en el medio rural.

Es apreciable entonces que los seres humanos mantienen un metabolismo, como cualquier otro animal, los cuales al extraer energía (endosomática) de componentes orgánicos complejos, que acumulan mediante el proceso de fotosíntesis, al aprovechar y procesar la materia energética producen determinados desechos como bióxido de carbono y agua, extrayendo así energía química. Éste proceso ecosociológico permite que los humanos sobrevivan y se reproduzcan (Fisher-Kowalski 2002) y que bien podría analizarse como un proceso por medio del cual el sistema se autoorganiza, pero en donde se llevan a cabo procesos irreversibles ocasionados por los procesos entrópicos².

² La ley de la entropía refiere en termodinámica a una magnitud física que mide la parte de la energía que no puede utilizarse para producir trabajo, los conceptos relacionados a la entropía están enfocados a los procesos irreversibles, ya que la cantidad de entropía del Universo tiende a incrementarse con el tiempo. Lovelock citado por Tyrtania (1999) dice que “la entropía es una propiedad física, como la temperatura o la presión, asociada *incorrectamente con el desorden*. Es una medida de proximidad al equilibrio (termodinámico). Todas las cosas vivas muestran una entropía baja: mantienen un nivel alto de desequilibrio interno y abundante información”. Cuando un sistema se aproxima al equilibrio significa

La naturaleza nos presenta a la vez procesos irreversibles y procesos reversibles, pero los primeros son la regla y los segundos la excepción... La irradiación solar resulta de procesos nucleares irreversibles que en ella se producen... La distinción entre procesos reversibles e irreversibles la introduce en termodinámica el concepto de entropía... Contrariamente a la energía que se conserva, la entropía permite establecer una distinción entre los procesos reversibles donde entropía permanece constante, y los procesos irreversibles, que producen entropía. (Prigogine,1996:25).

Al analizar los componentes del sistema de producción agropecuario del Valle del suroeste de Tlaxcala, que resultan en estado del metabolismo social, es necesario analizar la estructura básica de organización que le otorga un sentido a las relaciones sociales que se llevan a cabo en la región, por tal motivo la Unidad Socioeconómica Campesina, vista como el núcleo básico en la familia campesina, es la célula que ejerce actividades y que se reflejan en los procesos externos. El análisis de la familia campesina desde el enfoque de un metabolismo social es un instancia analítica la cual se requiere para

que esta próximo a no producir entropía o encontrarse con la muerte térmica. La entropía vista en procesos sociales conlleva a considerar a los procesos como irreversibles y por lo tanto no analizables con leyes o determinismos.

“distinguir y conjugar los distintos atributos y prácticas del campesinado, éste queda desarticulado, y difícil de aprehender analíticamente, entre su unidad como objeto de la explotación capitalista y la heterogeneidad y las paradojas de las situaciones individuales” (Pepin-Lehaller *et al*, 1985:16).

Con ello se buscan las diferentes formas organizativas que la familia campesina realiza para asegurar su producción y su reproducción.

El análisis del sistema de producción agropecuario del valle del suroeste de Tlaxcala se realiza a partir de su situación histórica y de las afecciones que los diferentes procesos de primer, segundo y tercer nivel tienen cabida en él (García 2000). Los elementos del sistema interactúan con las características del territorio físico moldean al metabolismo y a las múltiples actividades que la familia campesina lleva a cabo.

La familia campesina es el elemento dinámico dentro del sistema de producción agropecuario. Las actividades que desempeña son enmarcadas por tantos elementos como es posible de enumerar, el campesino es un actor complejo que ejerce su propia racionalidad en un sistema donde la racionalidad imperante no compagina con la suya. Sin embargo, y es por ello de su análisis por tantos autores, la familia campesina continua produciendo y reproduciéndose con sus medios y resistiéndose a desaparecer, teniendo como eje la producción agrícola, sin que lo anterior no signifique que la familia

campesina no sea una unidad doméstica mercantil, se incluye en el mercado, al reproducirse por medio del trabajo familiar y estar inserta en el sistema de producción capitalista. El límite de su capacidad de reproducción se encuentra en el balance que hace entre el trabajo y la satisfacción de necesidades o el balance consumo-trabajo (De Grammont 2006) o lo que es lo mismo por limitarse de satisfactores que produce masivamente el mercado, limitando con ello su consumo.

Debido a las misma complejidad que realiza la familia campesina en su reproducción, se ha explicado por las pluriactividades que desempeña, si bien siempre se consideró a la familia campesina con un eje ligado a la producción agrícola, la misma necesidad de la familia por acceder a nuevos recursos o nuevas formas de reproducción, ha llevado a analizarla como una unidad activa que puede combinar la actividad principal con la ganadera o la actividad forestal, artesanal, turística, piscícola, pastoril, etc.

“Por esta razón ha sido descrita como una unidad diversificada de producción y consumo, sin embargo, estos rasgos de la producción campesina, la necesidad de complementar el ingreso agrícola y la diversificación de actividades, efectivamente se han agudizado, como resultado de la exclusión de que son objeto los campesinos en este régimen de acumulación” (Rubio, 2001:27-28).

Características del metabolismo según los modos de apropiación

La delimitación geográfica de la región agropecuaria del Valle del suroeste de Tlaxcala se elaboró siguiendo las siguientes consideraciones: La región colinda al norte con los municipios de Texoloc y Panotla los cuales son catalogados en mayor medida como Unidades campesinas tradicionales maiceras, complementando sus ingresos, con actividades artesanales, recolecta o comerciales (Luna 1993). Al sur la región colinda con el Estado de Puebla y con el municipio de Zacatelco el cual tiene una gran actividad comercial y población con actividades industriales, la actividad agrícola es considerada como de Unidades campesinas tradicionales maiceras por el mismo Luna (1993). En la parte este y oeste la delimitación se encuentra con los municipios de Tepetitla, Xochitecatitla, Atoyatenco, Huactzinco y Tepeyanco considerados como municipios donde en su mayoría de las unidades campesinas son hortícolas (Luna 1993). Quedando de tal forma la parte central del valle delimitada en parte por la curva a nivel a 2200 msnm, que muestra tanto la elevación, como la uniformidad de la antigua ciénega, incluyendo en la misma región los cerros de Xochitécatl, y la parte sur del cerro de Zompitécatl, donde se encuentran asentamientos humanos que corresponden principalmente a las

actividades ganaderas de los municipios considerados en la región agropecuaria.

El análisis de las actividades cotidianas de la familia campesina que se desarrollan en el sistema de producción agropecuaria repercuten el mismo proceso del metabolismo. El siguiente análisis se realiza desarrollando los nueve atributos que contiene un metabolismo de forma cualitativa (Toledo 2002). Cada rasgo se desarrolla contemplando las actividades que favorecen e impiden la reproducción de la familia campesina y que por lo tanto refieren a elementos tanto internos como externos del propio sistema de producción agropecuaria. El desarrollo de los nueve rasgos conlleva a separar entre la producción campesina y la agroindustrial, que por consiguiente ambas sostienen modos diferentes de producción, según sea la forma en que se apropian de la naturaleza.

Tipo de energía utilizada durante la producción.

La energía que se utiliza en la producción agropecuaria en el valle está referida principalmente al uso de energía animal y humana y no a un uso extensivo de energía mecanizada, las condiciones físicas del lugar impiden el acceso de vehículos de motor en temporada de lluvias, provocando la utilización de carretas aun entre las personas que cuentan con condiciones económicas para

adquirir un vehículo o que ya cuentan con uno.

Existe un consumo de insumos químicos que dependen del tipo de cultivo, las hortalizas son un gran consumidor de productos derivados del petróleo, a diferencia de la producción de sorgo forrajero o el mismo maíz. Los insumos químicos destinados a la producción agrícola están articulados con la producción ganadera, ya que principalmente a lo referido con los abonos, utilizándose con mayor regularidad los abonos químicos foliares, los productores que cuentan con algún tipo de ganado utilizan el estiércol para abonar sus cultivos, o lo compran a otros productores que no tienen parcela o que tienen un excedente. Por tal motivo para el sistema el ganado bovino es de suma importancia. La producción en las parcelas del valle, es la más importante, al ser mayor la cantidad cosechada y donde se le aplican dos tipos de fertilización: el natural o estiércol, y el químico.

Los bovinos, equinos, caprinos y ovinos y, cultivos como la acelga, cilantro o cebolla, que son especies introducidas en la etapa de colonización, y por tal motivo, animales y plantas ajenos al medio, que han sido apropiados por los productores en su utilización, el animal o la planta se convierten en una parte de la naturaleza socializada, es un elemento domesticado el cual se ha adaptado a las condiciones

de la familia campesina, y esto no sólo en la región, sino en el continente. El animal o la planta, como tal se convierten, en una mercancía mediante el proceso de valorización, y en el centro de atención para el consumo energético. Los animales y las plantas, pueden tener un valor de uso y un valor de cambio, según las propias necesidades del productor dentro de su relación con el mercado.

El transporte de las pasturas y de la majada regularmente se da por medio de las carretas, aunque también hay quien amontona la majada en los corrales y paga el transporte al acumularse cierta cantidad. La diversidad de transportes cambia según las condiciones económicas del productor para la adquisición. El tipo de transporte, determina la cantidad en volumen que puede transportar y, por lo tanto, determina la cantidad de animales a surtir en la demanda diaria de alimento. Se utilizan para el transporte bicicletas, asnos, carretas, camionetas o camiones, según la distancia, peso y la cantidad a transportar. La energía motriz empleada, puede ser humana, animal o mecánica, y los insumos energéticos, están en relación con el tipo de combustible que utiliza, siendo la más costosa la energía mecánica, pero la que tiene mayor capacidad en volumen de carga.

Escala de actividades productivas.

La actividad agropecuaria no se ha intensificado, debido a que existen varios elementos sociales y naturales, los cuales constriñen la misma actividad y que resultan elementales para dar cuenta de la intensidad misma del metabolismo en el Valle, los elementos afectan al sistema de producción y con ello al propio ritmo del metabolismo. Ambos elementos tanto los internos como los externos son cruciales para comprender las relaciones sociales que ocurren en el sistema.

Algunos de los elementos detectados son los siguientes: El tamaño y calidad de las parcelas, la cantidad y calidad del ganado, la cantidad y calidad de las pasturas, la cantidad y calidad de los insumos utilizados, el tipo y acceso a la maquinaria y equipo utilizado, la cantidad de recursos económicos que se destinan a la producción y la procedencia de los mismos, los recursos naturales disponibles, el nivel de demanda en el mercado de sus productos y el tipo de trabajo realizado por los mismos productores. Algunos elementos ya se han analizado, e igualmente un elemento mencionado se puede reflejar en varias direcciones o ámbitos de la producción y reproducción de la familia campesina.

El tamaño de la parcela ha disminuido, en el sentido de que es transmitida o heredada del padre a los hijos. Los productores que han logrado incrementar la cantidad de

tierras, ha sido producto del trabajo asalariado en empresas aledañas, o de ahorros frutos de la migración.

Las actividades ganaderas secundarias no son intensivas. Se tienen animales de traspatio como ovejas, cabras, pollos guajolotes, cerdos, conejos con son alimentados tanto con alimento balanceado, con maíz de las cosechas o con desperdicios domésticos. Los animales que se crían son tanto para el consumo de la familia o como ahorro para eventualidades. Hay productores que se dedican a la crianza de cuyos pero representan un ingreso extra y no la base de la economía familiar.

Grado de autosuficiencia de la unidad productiva rural.

La dieta de los productores sigue ligada al consumo del maíz, pero en la región el maíz que se consume no es, en general, el por ellos producido, la mayor parte de los productores destina como consumo final del maíz al alimento de los animales. La inversión del maíz en el consumo animal se refleja en la obtención de recursos con la venta de carne y leche, por lo que en éste caso es más provechoso la alimentación del ganado que la humana. Toledo (2002) refiere que si un municipio no es autosuficiente, en cuanto al volumen producido para la alimentación, puede indicar que el municipio tiende a ser agroindustrial o que las familias

campesinas con bajos rendimientos se están subalimentando. En el caso de los productores del valle el consumo de calorías principalmente se consigue, por medio de la venta y el consumo directo de la carne y la leche de los animales, sin ser agroindustrial la producción de maíz se redirecciona, sin perder ésta su función de alimentar al campesino, e incluso incrementa el valor tanto de la producción de maíz³, como de la alimentación.

La vaca, como mercancía, produce una excreción de materia, en éste caso llamado estiércol o *majada*, la cual es aprovechada como un insumo, al igual que se aprovechan los desechos orgánicos en las compostas, y ambas son elementos que mantienen la fertilidad del suelo a bajo costo.

“La reproducción de la unidad doméstica campesina se realiza en buena medida fuera del mercado y, en ocasiones, llega a incorporar elementos naturales cuya función productiva no es reconocida por la economía capitalista” (Pepin-Lehalleur *et al*, 1985:22).

La *majada* tiene un costo de producción, al alimentar, almacenar, y reproducir al animal, y requiere también costos de transporte, al trasladar la *majada* a las parcelas, ya que regularmente se paga el traslado del hogar a la parcela. Su valor en el proceso productivo es mayor al incrementar la producción y reducir costos

³ Se considera que al maíz incrementa su valor porque al ser consumido por la vaca y esta producir leche y carne, genera más valor que la simple venta del maíz que consume.

en la compra de abonos, en dicho caso la *majada* puede considerarse como un remanente energético el cual es aprovechado por los productores para la autosuficiencia agropecuaria, para continuar con la producción, según sea la cantidad de animales con que cuente el mismo productor, y por lo tanto una de las delimitaciones del sistema es la misma producción pecuaria.

Nivel de fuerza de trabajo.

La fuerza de trabajo que se utiliza en la región es, desde el trabajo familiar, los jornales que dependen de la organización ejidal⁴, la renta de fuerza de trabajo dentro de su comunidad, al mercado de fuerza de trabajo que fluye en la región. Los trabajos que se desarrollan dependen del género, las mujeres desempeñar actividades agrícolas, lavar y planchar ropa ajena o atienden negocios domésticos, como tiendas de abarrotes. Los hombres desarrollan actividades alternas como la albañilería, carpintería, plomería o electricidad. La familia campesina puede estar constituida por familiares consanguíneos de dos o tres generaciones. Existen, dentro de la familia, miembros que trabajan o han trabajado en empresas cercanas como HYLSA o ITISA, algunos campesinos destinan los recursos obtenidos en la producción agropecuaria,

⁴ Trabajo que normalmente se realiza para la limpieza de acequias, caminos y labores impagas que atiende la organización ejidal.

otros han logrado comprar más tierras de cultivo, extender su parcela o comprar más ganado. El productor en éste caso es

“productor de su propia subsistencia, mano de obra efectiva y potencial (reserva de trabajo) para el modo capitalista de producción, y reproductor ampliado de la fuerza de trabajo en general” (Palerm,2008:301).

El trabajo agropecuario ha resultado más conveniente para los productores, han escogido *ser el patrón y el peón* al mismo tiempo, al satisfacer las necesidades básicas de consumo de la familia campesina, la producción agrícola y/o pecuaria da al campesino una relativa independencia de otros productores y del mercado (Shanin 1979). El productor no está bajo contratos de ninguna índole lo que le permite tomar decisiones según sus propias necesidades inmediatas, aunque por otra parte carezca de prestaciones laborales y de atracciones económicas como un salario fijo.

Pedro Muñoz⁵. *Tú eres el patrón, tú eres el peón y nadie te manda y tu solito, estas hasta la fregada de ciertos compromisos que tengas, ora si vendes una o dos vacas o dos tres becerros y ya, eso es la garantía.*

La migración en la región como actividad laboral ha incidido en inversión por parte de algunos de los migrantes, para adquirir

tierras tanto de cultivo, o para vivienda. Existen productores que fueron migrantes o que tienen algún familiar laborando en los EE.UU., con lo que en caso de ser familiar directo y que éste envíe parte de sus ingresos, refuerza la reproducción de la familia campesina. La migración no es generalizada, como para representar un problema, como en otros lugares de México, en cuanto al abandono de las parcelas o que los hogares estén representados por jefaturas femeninas.

Grado de diversidad (eco-geográfica, productiva, biológica, genética).

El agroecosistema del Valle del suroeste de Tlaxcala está constituido por una vasta variedad de especies animales y vegetales que aun se aprecian, fauna vinculada a la antigua ciénega de Tlaxcala, y de ahí su gran diversidad. En el Agroecosistema tienen cabida la totalidad de las relaciones humanas, las cuales son imposibles sin la naturaleza, y en donde una vez que el sujeto esta en ella, la naturaleza es imposible sin la primera (González 2007). La producción está condicionada a la estacionalidad productiva de la naturaleza y con ellos los requerimientos laborales (Bartra 2008), con tal diversidad la especialización capitalista no ha tenido cabida, si bien los invernaderos constituyen un elemento que intensifica la producción, las condiciones socioeconómicas y naturales de la región

⁵ Los testimonios mostrados son fruto del trabajo de campo que se realizó como parte de la investigación de maestría.

no han logrado que prosperen de forma generalizada.

La diversidad productiva se aprecia en los diferentes tipos de cultivos que se desarrollan en la región y al no haber monocultivo. El

“Capitalismo es producción masiva de mercancías estandarizadas provenientes de factorías especializadas y por tanto eficientes: capitalismo es uniformidad” (Bartra,2008:89).

En el caso de los cultivos de cerro son aun más diversos ya que el maíz criollo es más común y éste suele ir acompañado de frijol y/o calabaza. En los cultivos en el valle predominan las pasturas como alfalfa, maíz, avena, sorgo, trébol, etc., pero también las hortalizas tienen una gran significancia según el productor y su capacidad de adaptar nuevos cultivos. Se cuenta también con producción de frutales a baja escala, como aguacate, durazno, limón, higo, pera, etc., que también ayudan en la diversificación de la dieta familiar.

La cría de animales de traspatio se procura según las características y miembros de la familia, tanto para el cuidado de los animales, como de la distribución en la vivienda. La cría de animales requiere de trabajo el cual no es remunerado y la producción puede ser destinada a la venta, o para satisfacer el autoconsumo en días comunes o de fiesta⁶. Se encuentran en el

⁶ Un elemento importante y no desarrollado en la presente investigación, son los recursos que se

traspatio gallinas, guajolotes, patos, conejos, borregos, cabras, gansos, cerdos. Los animales que acompañan a la familia campesina, pueden ser gatos, y los que son utilizados para el cuidado del hogar, y en ocasiones de los rebaños, son algunos perros. Dentro de las estrategias para la diversificación en la producción y obtener otras entradas de recursos, hay crianza de cuyos, los cuales también son vendidos en la Ciudad de México.

Existen dos lugares dentro de la región, Santa Ana Portales y Tenango donde la industria textil ha prosperado y es un ingreso que suele estar en ocasiones a la par o por encima de la producción agropecuaria, ambas labores complementan el ingreso familiar.

Nivel de productividad ecológica o energética.

El nivel de productividad energética en la región se ha logrado tanto por la calidad de las tierras, el acceso al agua en riego y temporal y el beneficio de los abonos continuos por medio de la majada. La productividad no refleja los apoyos devenidos tanto de programas estatales como federales o de grandes inversiones privadas. Los responsables directos de las

destinan en las fiestas patronales. Las mayordomías o la simple elaboración del típico mole en la fiesta de la localidad, involucra a toda la familia, así como a los recursos que posee, animales de corral como gallinas y guajolotes son consumidos los días de fiesta y se invierte económicamente en la elaboración de la misma.

condiciones en que se encuentran las parcelas son en éste caso los productores, que con sus propios recursos, principalmente, han sobrellevado a la producción. Los productores según sus propias necesidades modifican los cultivos y se adaptan a nuevos que les satisfacen los requerimientos alimenticios de su ganado.

Se continúa entonces con técnicas tradicionales para, por ejemplo, el corte de la alfalfa, desde los que cortan con una oz rudimentaria y los que cortan con segadoras, aun así el empaquetar la alfalfa con tractor no es común en la región. Se aprecia entre los productores, la innovación y la precariedad de algunas herramientas, ya que se improvisa con recursos y materiales cercanos utensilios que les resultan útiles en el momento y que en una agricultura tecnificada dicho equipo resultaría obsoleto. Las condiciones tecnológicas nos siguen llevando a un menor consumo de combustibles fósiles y nos revelan otro rasgo más de la región con tendencia a la mínima disipación energética.

Nivel de productividad del trabajo.

Las pequeñas extensiones de tierra que cultiva cada propietario en el Valle del suroeste de Tlaxcala no son objeto de invertir en grandes procesos industriales, ya que su eficiencia para la producción en el mercado no es significativa. Si bien la

ubicación de la planta de LICONSA en la región, reflejaba una relativa producción lechera, la misma demanda en el mercado requería de altas cantidades de leche que la región fue incapaz de producir, por las mismas condiciones que se presentaron en el apartado sobre la escala de las actividades productivas. Aquí vuelve a resaltar un punto importante, el cual ha sido parteaguas en la región, la alta atomización de la tierra. La atomización ha permitido por una parte otorgar, con un mínimo de esfuerzo, una reproducción satisfactoria a los productores de la región y, por otra, conlleva entre algunos productores la subutilización de maquinaria como los tractores, los cuales permanecen sin utilizar gran parte del tiempo productivo.

La productividad tampoco es fomentada en gran medida por los apoyos económicos de programas sociales o de inversiones de empresas agrícolas, venidos a menos desde la implantación del modelo neoliberal, comprando algunas cifras la Unión Europea otorgaba 526 dólares por hectárea de subsidio, Estados Unidos otorgaba 59 y México destinó 26 en 1997 (Pineda 2004). Donde existe organización ejidal se tiene acceso a los recursos de PROCAMPO, pero donde no existe la organización ejidal el productor tiene que hacer las veces de gestor, y tal es el caso de Zacualpan donde no hay ejido, que algunos productores, por evitar

procesos burocráticos, dejan a un lado el trámite de recursos. Al no existir grandes inversiones del modo capitalista, el cual sólo puede seguir creciendo si elimina al modo campesino (Palerm 2008) las formas de reproducción campesina están hasta cierto punto estables, toda vez que la atomización de los recursos no conlleva a una degradación de la producción, considerando también que la reproducción campesina no se refiere únicamente a un único rubro, al ser la parcela el eje de la producción, su división es por lo tanto el eje de su declive.

Tipo de conocimientos empleados durante la apropiación/producción.

Un rasgo que comparten los productores en la región, ya sea que se dediquen a la actividad agrícola o ganadera es la falta de conocimientos técnicos requeridos en la producción. Salvo pequeños casos relacionados a la producción de invernaderos y de algunos profesionistas que han decidido por dedicarse a actividades agropecuarias, la región carece de asistencia técnica continua.

Por tal motivo los conocimientos que son aplicados en la región, refieren más a técnicas transmitidas productor a productor, en prueba y error, y no a conocimientos técnicos que conlleven un mejoramiento en la eficiencia de la producción.

Dentro de los conocimientos transmitidos, están enfocados a obtener un beneficio mayor de la producción de sus cultivos. Los conocimientos dependen del área en que se requieran. No están enfocados por lo tanto a un uso racional de los recursos, ni tampoco a la maximización de la producción, sino que según las necesidades del productor y del cultivo o ganado producido es que se desarrollan las estrategias para mejorar y aprovechar el producto. Incluso en la producción de invernadero, la cual requiere de más insumos químicos, la misma necesidad de ahorrar recursos, medidos por los ingresos, requieren adaptarse a condiciones nuevas, y probar por propia mano nuevas técnicas por falta de capacitación. Por lo que algunos productores en invernadero utilizan los abonos naturales como una opción en la producción.

Visión del mundo o cosmovisión.

La transmisión de conocimientos de productor a productor, o de padre a hijo, ha perdurado y se mantiene con algunas particularidades. La visión que se tiene sobre la naturaleza no es como un elemento totalmente sacralizado, como la percepción que se tiene otras comunidades campesinas o indígenas, sin embargo, el cultivo de la tierra refiere una estrecha relación que revela vínculos muy delgados con la labor agrícola y que

algunas técnicas sobreviven desde tiempo atrás.

“La agricultura indígena de la época de la conquista tenía su base en la gran variedad de plantas aprovechadas y domesticadas, en las formas de organización del trabajo y en el perfeccionamiento de los métodos agrícolas con alto empleo de la fuerza humana” (Rojas citado en Luna, 1993:66).

Como se advierte existe una aplicación mixta de conocimientos en la producción agropecuaria y que son la fuente para su reproducción.

La información depende del que productor que la transmite y también depende del productor que la recibe, según las capacidades técnicas o los conocimientos que, él que recibe, pueda aplicar. En tal caso se muestra a la región en una transición desde las actividades con racionalidad enteramente campesinas hacia racionalidades más técnicas, entre más relación tenga el productor con las innovaciones tecnológicas que tenga a su alcance.

Pedro Zarate. *La luna nace; a los 8 días ya puede sembrar, recia, ya para los 15 ya está más dura, para los 20 ya salió el maíz, ya está. Porque si siembra usted tierna, no sirve, no se da, es que por lo menos el pájaro la rasca, tiene su contenido. Las huracas rascan el maíz y es la luna tierna, necesita uno que éste la luna recia. Y si es maíz desinfectado del híbrido no se lo come y el criollo no, porque ese nomas lo sembramos, y ese es el que se lo come, ya*

le digo que hay que tener cuidado en cuestión de la luna para sembrar. Lo mismo la alfalfa se siembra en luna recia, no en luna tierna, porque si no, no nace. Tiene su contenido para ser campesino

Las actividades relacionadas con la cosmovisión direccionan la toma de decisiones, en las cuales se pueden atribuir rasgos cualitativos sobre la compra de un animal o de una maquinaria. Los productores podrían preferir adquirir animales más económicos que están ya entrenados para trabajar, que comprar animales jóvenes, a los cuales les tengan que invertir tiempo en enseñarles, o también distingue a los productores cuando deciden tener ganado para carne, leche o ambas. Una vez más todo depende de las necesidades, del tiempo, y de la racionalidad del productor para desempeñar su producción y reproducción por medio del trabajo.

Conclusiones

La utilización de la metodología de los modos de apropiación se resultó ser de gran ayuda para analizar los recursos energéticos con los que cuentan las familias campesinas, y que por lo tanto, se relacionan con la forma en que ellos se apropian de los recursos naturales, con una tendencia hacia la mínima disipación, en el sistema de producción agropecuario del valle del suroeste de Tlaxcala. El

cambio paulatino en las formas de producción que ocurren en la región, han transformado la forma en que la sociedad produce y reproduce en el sistema agropecuario.

La producción para el autoconsumo ya no es viable en una sociedad donde la demanda de compra-venta de mercancías es cuestión de todos los días. Tanto el sistema de producción como los individuos dentro de él, campesinos, ganaderos, etc., son por demás sistemas complejos. Hasta donde un sistema global influye en la propia dinámica de los segmentos campesinos o, hasta donde el sistema de producción dominante establece sus exigencias al modo campesino y lo obliga a adaptarse a ellas, ha sido un eterno contexto de la realidad en el medio rural. Si bien el campesino es un elemento complejo dentro de otro más complejo y las explicaciones multicausales conllevan el análisis de factores multicausales que los ocasionan, es evidente que la estructura económica sigue permeando las decisiones de la familia campesina para la toma de decisiones y con ello su reproducción dentro del sistema.

Las actividades campesinas como la siembra de maíz o alfalfa en parcelas de poca extensión no contribuyen a generar un excedente suficiente y constante el cual permita al campesino incorporarse por completo a una economía de mercado. La

producción agropecuaria en la región ha sostenido a gran parte de los productores, pero con un costo ambiental aún por determinar, el aumento de la población, el abandono de las actividades agropecuarias por los nuevos descendientes de los productores, la alta atomización de la tierra y el aumento de la contaminación de los recursos naturales de la región, son elementos que en la percepción de la población están ya presentes, pero la contaminación de los recursos aún no ha ocasionado problemas de salud o sociales que impliquen una atención al daño ocasionado. Las afecciones al metabolismo natural han sido cada vez más alteradas, con la demanda de productos y la extracción de materia de la región, sin retribuir al mismo sistema materia necesaria para restablecer el mismo metabolismo natural, con energías no contaminantes o que alteren el medio.

Bibliografía.

- 2006 Carton de Grammont, Hubert. "La nueva estructura ocupacional en los hogares rurales mexicanos: de la Unidad Económica Campesina a la Unidad Familiar Pluriactiva" ALASRU.
- 2008 Bartra Armando. *El hombre de hierro. Los límites sociales y naturales del capital*. Ed. Itaca. México.
- 2002 Fisher-Kowalski, Marina. "El metabolismo de la sociedad: sobre la infancia y la adolescencia de una

- naciente estrella conceptual”, en Redclift, Michael. Woodgate, Graham. *Sociología del medio ambiente. Una perspectiva internacional*. Ed. Mc Grall Hill. Madrid.
- 2000 García, Rolando. “Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos”. en *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. Leff, Enrique. (Coord.) Ed. Siglo XXI. México.
- 2007 González, Fernando. “Ni sujeto, ni objeto. Sólo Sujeto-Objeto. Un acercamiento al ecologismo político radical a través de una lectura de la teoría de la Renta de la Tierra de Karl Marx”, tomado en <http://criticacomunista.wordpress.com/category/textos-nuestros/> Consultado 14 octubre 2010.
- 1993 Luna Morales, César del C. *Cambios en el aprovechamiento de los recursos naturales de la antigua ciénega de Tlaxcala*. Ed. UACH. México.
- 1987 Marx, Karl. *El Capital*. Tomo I/ Vol. 2 El proceso de producción del capital. Ed. Siglo XXI. Decimotercera edición. México.
- 1985 Pepin-Lehalleur, M. Appendini, K. Rendón, T. Salles, V. *El campesinado en México. Dos perspectivas de análisis*. Ed. El Colegio de México. 1ra reimpresión. México
- 2008 Palerm, Ángel. *Antropología y Marxismo*. Ed. CIESAS. UAM. UI. 3ª. Edición. México.
- 2004 Pineda Osnaya, José Armando. “Estructura del mercado mundial alimentario y participación de los países con salarios reducidos” en *El desarrollo agrícola y rural de Tercer Mundo en el contexto de la globalización*. Del Valle, Ma. Del Carmen. Ed. UNAM-IIIEc y Plaza y Valdés.
- 1996 Prigogine, Ilya. *El fin de las certidumbres*. Ed. Andres bello. Chile.
- 2001 Rubio, Blanca. “La exclusión de los campesinos y las nuevas corrientes teóricas de interpretación”, en *Revista electrónica Aportes – Nueva Sociedad No. 182*. México.
- 1979 Shanin, Teodor. “El campesinado como factor político”. en Shanin, Teodor. (Selección) *Campesinos y sociedades campesinas*. Ed. FCE. México.
- 1976 Schmidt, Alfred. *El concepto de naturaleza en Marx*. Ed. Siglo XXI. México.
- 2002 Toledo, M. Víctor. Alarcón-Cháires, Pablo. Barón, Lourdes. *La modernización rural de México: un análisis socioecológico*. Ed. SEMARNAT-INE-UNAM. México.
- 1998 Toledo, M. Victor. “Estudiar lo rural desde una perspectiva

interdisciplinaria: el enfoque ecológico-sociológico”, en *Globalización y desarrollo rural en América Latina. Memorias de sesiones plenarias*. Ed. Colegio de Posgraduados, UACH. México.

**EL INTERSTICIO RURAL-URBANO:
RECREACIÓN DE LA RELACIÓN
SOCIOAMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL**

M. Zarahí Chávez Reyes¹

El motivo de este trabajo es dar cuenta de las implicaciones que el espacio, mantiene con las dinámicas socioculturales y socioambientales, más aún si se trata de un intersticio en el que convergen, de manera singular, las dinámicas urbanas y rurales, sin que ello signifique un *contimmun*, por lo que se trae a cuenta la referencia a la Nueva Ruralidad. Así entonces, en el marco de las modificaciones que se generan en los espacios rurales, a partir de la dinámica de la globalización, de la incursión de tecnologías y el incremento de la pluriactividad y diversidad ocupacional, en el intersticio que representa la región de riego tepeyanquense, en el Estado de Tlaxcala, dichos cambios serán abordados desde la forma en que las actividades agrícolas modifican su presencia, así como la manera y condiciones en que se llevan a cabo, pues incluso paulatinamente pasan a un segundo plano, lo que implica que las formas de organización que se encontraban vinculadas con dicha actividad también se vean trastocadas cuestión que se alude también al vínculo

¹ Licenciada en Sociología por la Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. Estudiante de la Maestría en Análisis Regional del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIIDER), detierra13@yahoo.com.mx.

1999 Tyrtania, Leonardo. *Termodinámica de la supervivencia para las ciencias sociales*. Ed. UAM-IZTAPALAPA. México.

socioambiental y las relaciones al interior de la comunidad.
Palabras clave: Intersticio, recreación sociocultural, recreación socioambiental, recreación

La dinámica de los espacios rurales: la nueva ruralidad

La relación rural-urbano se ha descrito desde una dimensión espacial, de actividad ocupacional o de relación sociocultural, para apelar a una diferencia e incluso oposición entre ambos contextos, pero también se ha ido en busca de atender su interdependencia, de mirarlos y abordarlos como parte de un todo, en la medida en que las fronteras se van desdibujando hasta llegar a confundirse. Así entonces, las primeras referencias fueron expuestas a partir de su diferenciación, del contraste entre uno y otro, sin embargo los planteamientos desde la propuesta de la Nueva Ruralidad y las referencias empíricas dan cuenta de las particularidades con que rural y urbano se articulan.

Las distinciones que autores como Durkheim (1999), Tönnies (1986), Weber (2002), Engels (1980), Sorokin y

Zimmerman (citado en Larralde, 1982:106) realizaron para explicar los procesos, la dinámica y conformación de la sociedad, implicaron la construcción de lo rural y lo urbano con una suerte de tipos ideales que poco pueden en el contexto actual, explicar lo que sucede en su interacción. En las últimas décadas un fenómeno que ha llamado la atención de diversos especialistas y áreas de estudio ha sido la inminente interacción entre los espacios urbanos y rurales, que anteriormente eran considerados como antagónicos. Es a mediados de la década de los años 90 cuando se incorpora en ámbitos académicos el concepto de Nueva Ruralidad de raíces latinoamericanas nutrido de experiencias europeas, que posteriormente se integra a instituciones internacionales como forma de legitimar proyectos y acciones diversas. De esta manera se despertó el interés por atender las transformaciones que se generaban en los espacios rurales y urbanos desde el marco del proceso de producción imperante.

El espacio rural alberga así elementos tradicionales y modernos que se han abordado y discutido desde el planteamiento de la nueva ruralidad que discute y enfatiza las caracterizaciones del espacio rural a partir de la presencia del modelo económico de libre mercado y el

proceso de modernización² (Llambí, 1996; IICA, 2000; Barkín, 2001; Delgadillo, 2005; Kay, 2007; Noriero, 2008), a partir de donde se han abordado sobretodo los cambios en el espacio a partir del paulatino abandono de la actividad agrícola, la modificación de las relaciones campo-ciudad que lleva a procesos de “ruralización urbana y de urbanización rural” (Grammont, 1995), redefinición de identidades (Santos, 2007) y surgen términos como la pluriactividad y desagrarización (Lara 1996), conjeturas que debaten la diversidad de expresiones de la ruralidad, sin que esto lleve a una inminente paso de lo rural a lo urbano, por lo que se supera la idea de *continuum* de Sorokin y Zimmerman (citado en Larralde, 1982:106) de un tránsito gradual hacia la urbe.

La ruralidad, desde esta nueva perspectiva, incorpora aspectos, elementos y formas de abordaje que buscan dar cuenta de los cambios, los procesos y singularidades que adquieren los espacios rurales en términos, sociales, culturales, económicos, políticos, etc. y

² Fenómenos históricos acontecidos, como la intensificación de la relación entre el sector agropecuario y el mercado internacional, específicamente a partir del Tratado de Libre Comercio de América Latina (TLCAN), y la integración del Mercado Común Europeo, la apertura comercial, la “liberalización” jurídica del ejido llevada a cabo en 1992 a través de la reforma al artículo 27, la incorporación de tecnologías, biotecnologías y los organismos genéticamente modificados (OGM).

que, por tanto, ha decir de Kay (2009), la nueva ruralidad

“se ha convertido en un concepto paraguas utilizado para referirse a cualquier nuevo desarrollo en las áreas rurales, o a cualquier problema relegado, o al que no se le prestara suficiente atención en esquemas de trabajo anteriores” (Kay, 2009:610),

y por ello precisamente, por la maleabilidad que presenta esta referencia a la ruralidad, a partir de la definición de Kay, que es un contexto idóneo para el tratamiento que reviste a la relación socioambiental. La nueva ruralidad, en tal sentido, expresa por antonomasia un dinamismo social permanente y sin una dirección definida o previamente establecida para el entramado rural.

Esta perspectiva contempla la recomposición o reestructuración de los espacios rurales donde la disminución de prácticas agrícolas no ha llevado a una extinción tajante de los campesinos, lo que Lara identificaría como desagrarización (Lara, 1996:161) por el contrario ha conducido a una pluriactividad y refuncionalización, del espacio así como una recreación de la vida diaria de los individuos. A estos elementos se suman: la intensificación entre el sector agropecuario y el mercado internacional; la desaparición del Estado benefactor; la relación campo-ciudad/agricultura-industria-servicios; la disipación del ejido como articulador de la vida campesina; el uso de tecnologías tradicionales con otras

tecnificadas, hasta los organismos genéticamente modificados; así como la aparición, reforzamiento e imbricación de prácticas culturales que redefinen las identidades locales (Santos, 2007).

Los elementos que aborda la nueva ruralidad, ponen de manifiesto las particularidades en que los individuos se relacionan y reconstruyen su espacio, un espacio dinámico que exige ser considerado en sí mismo y no con referencia u oposición a la ciudad. Es decir, el campo se distinguió por su otredad: la ciudad, pero pocas veces se le explica desde él mismo, desde sus características propias, desde su dinámica. Un espacio al que sus habitantes, a la vez que transforman, exigen distintas condiciones de vida, por ello

“las estrategias individuales buscan naturalmente aprovechar las ventajas disponibles y se entienden en relación con lo que ofrecen ambos sistemas” (Pépin, 1996:79).

Así entonces, la nueva ruralidad permite superar la visión dicotómica que coloca en un espacio inferior las actividades rurales, pero además también hace de su competencia lo que sucede con los individuos involucrados en estos procesos de cambio, recreación, ruptura y continuidad. De esta manera las transformaciones que tienen efecto en el espacio rural hacen necesaria una búsqueda de opciones para su abordaje, de ahí entonces que cobre forma la nueva

ruralidad y se construyan conceptos similares desde otras disciplinas.

La inquietud por dar mejores respuestas sobre la relación rural-urbano y abordar los procesos que se generan particularmente en el contexto rural conduce a indagar sobre términos como rurbanización, agrocidades, agricultura periurbana, ruralización urbana o urbanización rural ya que entre los intercambios económicos, sociales, ambientales, culturales sucede un traslape del que se da cuenta con nuevos conceptos. Así, por ejemplo el interés por territorializar y enmarcar espacialmente los procesos que aluden a los cambios en el espacio rural ha conducido a los geógrafos a proponer términos como el de interfase³. Porque sucede que las ventajas que se han generado en el plano social, económico y cultural a partir de los procesos que se gestan en el espacio rural, pues el espacio se ha modificado de tal manera que se han alterado las condiciones naturales que en el pasado permitieron el desarrollo de una sociedad, ahora los embates a los que se enfrentan los individuos en este plano rural se gestan en el propio espacio que se habita, pues han de enfrentar la precariedad de las condiciones del espacio.

³ Este concepto fue desarrollado por Javier Delgado Campos en la conferencia "territorios de interfase: la nueva frontera urbana" que fue expuesta en el marco del 1er. Seminario Regional sobre Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial que se llevo a cabo en El Colegio de Tlaxcala el 11 y 12 de marzo de 2010.

Desde la agroecología también se aborda la temática de la nueva ruralidad como una manera de hacer valida la relación de conocimientos tradicionales y científicos en la conformación de estrategias para el manejo y uso de los recursos naturales para ayudar a revertir el deterioro de las condiciones de producción y reproducción social que existen en el medio rural. Con lo cual se busca integrar la complejidad de la relación rural-urbano sin anteponer un conocimiento sobre otro. En este sentido la perspectiva de la nueva ruralidad permite apreciar

"la manera en que las implicaciones y fortalecimiento de los saberes locales en la actualidad adquieren connotaciones nuevas y específicas que, junto con los planteamientos de la agroecología, pueden facilitar la comprensión y formulación de proyectos de desarrollo" (Noriero, 2008:49).

Así, los binomios antagónicos son superados a través de la necesidad de articular experiencias y conocimientos.

A partir la mirada de los urbanistas, es decir desde la perspectiva de quienes analizan lo concerniente a la ciudad y sus distintos procesos, se ha constatado el crecimiento de esta sobre espacios que fueran utilizados para la agricultura. Por ello es que se llama la atención sobre el contexto de incertidumbre que parece privar en la sociología rural ya que lo que concierne al campo podría denominarse más que sociología rural, sociología de la urbanización. Desde esta perspectiva es que se encargaría de los cambios

ocurridos en el medio rural, pero la revisión epistemológica de sus conceptos llevaría a la sociología rural a quedar subsumida a la Antropología Cultural o ecológica. En este sentido el espacio rural se concibe como el espacio apto para ser urbanizado o aún no urbanizado (Baigorri, 1995) con lo que se toman en consideración los aspectos cuantitativos, físicos y tangibles, de los cambios en el espacio, pero esta perspectiva no advierte ni contempla lo que sucede con los aspectos subjetivos y socioculturales que han sido recreados a través de nuevas experiencias pero que de ninguna forma están en el extremo de ser urbanos o rurales, de donde surge un contexto concreto que desconoce el *contunnum* que desarrollara Robert Redfield (Lara, 1996). Así, la discusión de Baigorri (1995) no resulta apropiada y parece limitante si se trata de apreciar la complejidad y la vigencia del estudio de lo rural, ya que si bien las transformaciones tangibles, materiales y en el espacio resultan relevantes porque permiten a simple vista constatar y hacer ineludibles los cambios, desconocen y minimizan las implicaciones que estos tiene en los sujetos, en la cotidianidad que se reflejarán en las referencias y usos del espacio mismo.

Pero si se habla de distinguir lo rural desde lo rural, así como los cambios en este espacio en términos de las implicaciones que se han generado en el contexto

socioambiental, sociocultural a partir de la experiencias de actores individuales, con el interés de superar la alusión a la dicotomía de la misma manera que el carácter progresivo o de *continnum*, hablar de intersticio podría ayudar a reconciliar los elementos dicotómicos. Ya que, en la medida en que las formas de organización, producción y vida diaria que acontece en los espacios que involucran aspectos urbanos sin dejar de ser rurales, tienen vida propia, se articulan de tal manera que se diferencian por sí mismos. Claro ejemplo de ello son los procesos y relaciones que se verifican en la región de riego tepeyanquense pues conserva tradiciones, costumbres, formas de vida y de apropiación rural o tradicional que se entretienen con la conurbación, con las formas de vida, de apropiación y de consumo de los centros de ciudad, sin que ello signifique un cambio rotundo, de la vida o del espacio físico, por el contrario tiene cabida la formación de un espacio sui géneris, que en este trabajo se ha identificado como intersticial, que no busca ser reconocido como urbano aunque muchas de sus actividades y formas de vida pudieran denotarlo, y que tampoco se rige por tradiciones y costumbres aunque no las pierde: tiene una vida propia.

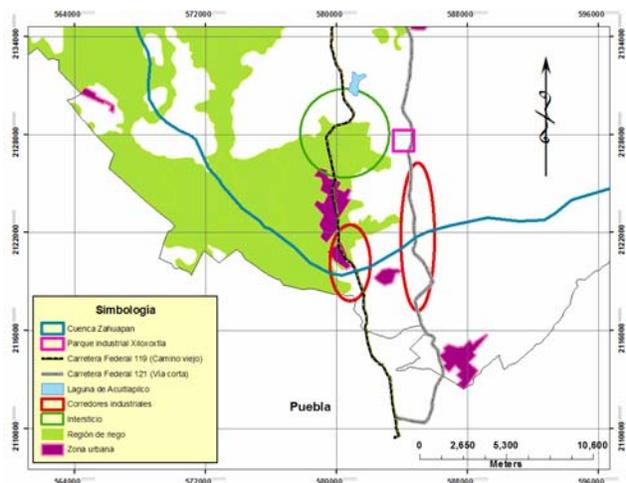
La región de riego tepeyanquense y su vínculo socioambiental

Las modificaciones que se han generado en el contexto rural por factores tanto exógenos como endógenos, permiten apreciar la inminente vinculación, cada vez más estrecha, entre el campo y la ciudad que va reconfigurando los diferentes aspectos de la cotidianidad y de su vínculo con el espacio. Más aun en el contexto tlaxcalteca donde la urbanización, industrialización y el despliegue de comercios, así como formas de vida y de consumo urbanos confluyen en espacios de tradiciones rurales que se expresan en los modos de vida, de organización, convivencia y de apropiación, formas que paulatinamente se han integrado, en cada espacio, de maneras singulares.

La región de riego tepeyanquense ubicada al sur del estado, es un claro ejemplo de los procesos a los que la Nueva Ruralidad evoca, pues el contexto en el que se inscribe así como su dinámica propia forma parte de su recreación, es decir de una forma particular en que se suman e integran los elementos rurales y los de las urbes con un proceso particular cuya dirección no responde al *continuum*, sino que se diversifica. Llama la atención particularmente las transformaciones que se han dado en el intersticio que se distingue entre la conurbación propia de Puebla y de Tlaxcala donde las condiciones ambientales se han

caracterizado por ser particularmente óptimas, un manto freático elevado y suelos que retienen el agua, lo que en la parte más baja, donde confluyen los ríos Atoyac y Zahuapan, produce la existencia de ciénegas permanentes y zonas anegables anualmente (González, 2008:58). Y es que, los humedales han dejado de existir, condiciones hidrológicas definieron e hicieron destacar asentamientos como el de Tepeyanco que incluso fue cede del tercer convento franciscano de la nueva España, lo cual hace referencia a las óptimas condiciones del espacio, además de lo estratégico de su ubicación. La laguna de Acuitlapilco y los afluentes de Santa Isabel Xiloxotla, el municipio colindante, eran fuente importante de irrigación, que se conducía a través de canales y bordos hacia los huertos tepeyanquenses.

Mapa 1.- El intersticio tepeyanquense



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI al 2000 y la SEDECO 2010.

La relación entre la capital tlaxcalteca y el centro del estado de Puebla hizo necesario que al paso del tiempo a esta ruta de veredas, tierra y herraduras se le adicionaran vías férreas y caminos asfaltados. La presencia de agua permanente, de fuerza de trabajo y comunicaciones hizo más atractiva la relación que desde tiempos novohispanos se destacó y se articuló en torno a la presencia de obrajes textiles que se construyeron a lo largo del cauce del río Zahuapan en Tlaxcala y del río Atoyac en Puebla (González, 2008:70). Son dos vías principales que permiten el flujo entre las capitales de Tlaxcala y Puebla, la carretera federal 121 que se conoce como Vía Corta y la carretera federal 119 o también llamada Camino Viejo. Hoy día, sobre estos caminos, entre los que aparece el intersticio que representa la región de riego tepeyanquense, existe una ocupación poblacional que se hace cada vez más densa, además de una acelerada dinámica inmobiliaria que coexiste con grandes espacios dedicados a la agricultura, donde además se siguen realizando actividades, celebraciones y costumbres tradicionales que continuamente se transforman. (Carpinteyro, 2005:133). De manera que el espacio conjuntamente con las sociedades con que interactúa adopta cada vez nuevos matices. El flujo de mercancías, de ideas, de fuerza de trabajo

o también llamado capital humano y de intereses resulta en un incremento de los espacios, de referentes en los que tiene cabida el proceso de socialización.

Tepeyanco contaba con sus propios manantiales cuya corriente de igual manera era distribuida por bordos y camellones hacia las planicies donde destacaba el cultivo de hortalizas y árboles frutales.

"La zona de huertos de Tepeyanco también recibía agua de una fogara de origen antiguo – probablemente prehispánico– que indica la importancia de estas zonas con humedales y con agua en tiempos antiguos. La fogara conducía agua hasta un canal luego reconstruido por la hacienda Molino de Flores, que llevaba el líquido a un depósito o tanque, que alimentaba las tierras agrícolas y hacía funcionar un molino de trigo" (González, 2008:104).

Sin embargo estas condiciones se han modificado, ya que a partir de 1995, con interés de coadyuvar a la continuidad de la actividad agrícola de riego, y ante la desecación de los manantiales, los afluentes naturales que eran conducidos por bordos se empezaron a sustituirse por la creación de pozos de riego que permitieron la llegada de líquido hasta las huertas y sembradíos existentes para sobrellevar la reducción del manto freático, así como la posibilidad de regar parcelas ubicadas en zonas altas que por el crecimiento de población comenzaron a convertirse en tierras de labor; pues hay quienes se interesan por potencializar y dar seguimiento al trabajo que iniciaran sus padres o abuelos, por lo que a pesar

de las vicisitudes y de lo poco reductible, que dicen, resulta la labor agrícola se continúa con la experimentación, innovación y búsqueda de métodos que hagan posible una retribución considerable. La construcción de los pozos es una estrategia, en este sentido, que no obstante a la intención de procurar la continuidad agrícola, intensifica el uso de los recursos hídricos.

Las características de la producción hortícola hacían que la actividad estuviera vinculada tanto a la producción como a la venta de sus mercancías lo cual implicó una relación subordinada a las exigencias del mercado, más aún a partir de los procesos neoliberales y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio, esto en 1994. El vínculo con el mercado se ha desgastado, pues las exigencias de los tepeyanqueses son cada vez mayores y las posibilidades de satisfacerlas se dificultan, pues incluso los intereses de algunos de los pobladores no descansan ya en el trabajo de la parcela sino en la búsqueda de incorporarse a actividades comerciales o de servicios, ya que si bien consideran importante la producción agrícola, muchos tepeyanqueses no se ven ni aspiran a satisfacer sus necesidades o involucrarse en este sector.

Y es que no fue sino hasta los últimos años de la década de 1960 y principios de 1970 que tuvo efecto una industrialización acelerada, que algunos describieran como

la “modernización” tlaxcalteca, aunque al finalizar la lucha revolucionaria y la primera fase del reparto de tierras (1930-1940) también tuvo efecto un importante proceso de modernización, que se expresó en el campo con la introducción de maquinaria y fertilizantes químicos. En el periodo que va de 1960 a 1990 la población rural tlaxcalteca pasó de 56.1% a 23.5%, (Díaz, 1991 citado en Valdiviezo, 1996:663) y es que la actividad agrícola resultó hasta entonces preponderante en la entidad. Este comportamiento, asegura Valdiviezo (1996), es resultado del cambio de actividad que impulsó la industria, el desarrollo de los servicios y la conformación de nuevas actividades (Ibíd.: 1996,662). De manera que el uso del espacio en tareas no agrícolas se acrecentó, lo que implicaría mayor diversificación en el uso de los recursos naturales, como los hídricos que destacan en la parte sur, el incremento de la población, la migración y el empleo en industrias. No obstante las actividades agrícolas permanecen conjuntamente, aunque no a la par, de las industriales, comerciales y de servicios, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.- Actividades económicas en Tepeyanco

CATEGORÍA	TOTAL	
	MUNICIPAL	TEPEYANCO
Población total	9006	3106
PEA	2946	952
Sector primario	568	219
Sector secundario	1009	226
Sector terciario	1173	445

Fuente: Elaboración propia con datos del XII Censo general de población y Vivienda 2000, Principales resultados por localidad.

La recreación de la región de riego tepeyanquense se inscribe también como parte de la presencia, cantidad y calidad de los recursos naturales, por lo que ahora ven la decadencia de sus productos junto a la de su actividad, por lo que comenta uno de los habitantes “un terrenito de un cuarto de hectárea estaba vendiendo sus cien arpillas y horita no rinde más que cuarenta, cincuenta, le digo, y eso cuando ya se cosecho bien”. Ante esta decadencia la diversificación de actividades aparece como una respuesta, lo mismo que la migración. Pues dicen, “ya no resulta redituable trabajar en el campo”, los costos necesarios para invertir se han elevado ya que incluso con la desecación de los manantiales y la implementación de pozos de riego se requiere el pago por el servicio. A tales condiciones se suman las nuevas experiencias de los habitantes que se interesan por formas de ocupación y expectativas que pocas veces contemplan el trabajo agrícola, lo que lleva a nuevas experiencias que se reflejan en la resignificación y uso del espacio.

Recreación socioambiental y sociocultural

Las condiciones físicas de la parte sur del estado de Tlaxcala, donde se inscribe la región de riego tepeyanquense, hicieron posible, y en algún sentido estimularon, desde décadas pasadas, las actividades agrícolas, por ello el acceso a la tierra resulta un factor importante para llevar a cabo su reproducción, lo que implica formas de organización particulares, lo mismo que un vínculo con el espacio natural. Las características que distinguían la producción hortícola de riego, que definía además una forma concreta de apropiación de los recursos, se modificaron paulatina pero definitivamente ya que muchos de los afluentes y manantiales se redujeron e incluso desaparecieron situación que se vincula con otra serie de eventos locales y otros de mayor alcance que condujeron a una reorganización de las actividades y las formas de vida en este espacio.

Ya que si bien los afluentes representaban un importante potencial para la continuidad de la producción agrícola y de la forma de vida en Tepeyanco, los procesos de urbanización propios de la comunidad y la relación cada vez más imbricada con las ciudades colindantes generó un proceso particular donde las formas de vida urbanas se mezclan con elementos tradicionales propios.

Así, las características de Tepeyanco perfilaban una forma en que las actividades diarias se organizaban dotándolas además de sentido, distinción y uso particular del espacio. Por ello las faenas para la limpieza y conservación de los afluentes eran compartidas y recurrentes. Incluso el contexto de fertilidad del espacio y la producción de diversos frutales así como el carácter festivo dieron origen a la celebración de la feria de las flores que se celebró hasta 1954 por cuestiones de nula organización además de la precariedad de las condiciones que antes impulsaran su festejo. Diego de 68 años recuerda: “se hacía cuando empezaban las cosechas porque precisamente se hacía el primer domingo de junio era cuando se hacía la feria de las flores. Se llamaba feria de las flores aquí en Tepeyanco pero en sí participaban tres pueblos; participaba aquí Tepeyanco con las flores, Atlamaxac del aguacate y San Juan Huactzinco del pan. Entonces cada pueblo ponía su reina. Ahí donde está el parque se hacía la feria había eventos culturales, participaban las escuelas y mucha gente”. Esta festividad se centraba en los productos distintivos de cada poblado que eran regalados y compartidos entre los asistentes, se colocaban pequeños puestos con una selecta variedad de frutales y árboles para sembrar. Tal evento ha quedado así en el

recuerdo pues las circunstancias socioambientales se han trastocado.

En este mismo sentido de reconstrucción se considera la desecación de los manantiales, ya que la presencia de los pozos implicó el surgimiento de una nueva forma de organización en la que se designa a un encargado que lleva el control de los usuarios de cada pozo. Así entonces, las condiciones de producción tienden a diversificarse cada vez más, lo mismo que las formas de organización e intereses de las nuevas generaciones. No obstante la producción agrícola se mantiene aunque en menores proporciones

La actividad agrícola tepeyanquense se recrea constantemente pero parece desgastarse por la precariedad de las condiciones naturales del espacio, así como en la medida de la reconstrucción de las relaciones socioculturales. Y es que, a la par se incorporan nuevos elementos, actividades que vinculaba el comercio y la producción de autoconsumo que se ha diversificado, así como el uso de tecnologías, a través de las cuales se busca satisfacer las necesidades acceder a satisfactores, estas vías prometen mejorar las cosechas pero irónicamente también coadyuvan al desgaste del suelo como lo es el uso de fertilizantes que se ha extendido.

Conclusiones

Las actividades de los campesinos de Tepeyanco han sido siempre variadas para obtener satisfactores, pero las formas que cobra esta diversidad de actividades al involucrarse con elementos urbanos provenientes de un espacio con una dinámica y racionalidad diferente hacen que incluso para los tepeyanquenses resulte complicado definir el contexto, rural o urbano, en el que se inscriben sus actividades. Por lo que la Nueva Ruralidad permite abordar procesos tan dinámicos como el de la región de riego tepeyanquece, en donde las referencias urbanas y rurales tiene verificativo, donde existen tradiciones arraigadas y experiencias interesadas en los modos de vida urbanos, además de que las demandas de la población al espacio se diversifican.

La modificación de las actividades en que los habitantes de la región tepeyanquense satisfacen sus necesidades ha implicado la resignificación de las relaciones sociambientales y socioculturales. Ya que, los cambios en la configuración del espacio a partir de la cantidad y aprovechamiento de los recursos naturales que servían de base para una forma agrícola de organización al verse alterados, reformularon las estrategias de vida así como los intereses de la comunidad. Pero, no únicamente fue la disminución y desecación de manantiales lo que cambió

la forma de vida en Tepeyanco, a ello se suma la re configuración del espacio mayor en el que se inserta a partir de la urbanización, las disposiciones estatales de industrialización así como las barreras comerciales que se intensificaron hace treinta años, así como el flujo entre capitales (Puebla, Tlaxcala, y la Ciudad de México) y sus dinámicas.

Así entonces, al considerar las características de rearticulación, cambio y dinamismo que presentan los espacios rurales, sobretudo a partir de las últimas tres décadas, vistos desde la nueva ruralidad, los procesos socioambientales y socioaculturales forma parte de ésta faceta, pues son procesos que apresen entretejidos y que van ligados a la permanencia, continuidad y re-configuración de la actividad agrícola

Bibliografía

- Baigorry, Artemio (1995) "De lo rural a lo urbano. Hipótesis sobre las dificultades de mantener la separación epistemológica entre Sociología Rural y Sociología Urbana en el marco del actual proceso de urbanización global" en *V Congreso Español de Sociología, Granada, grupo 5. Sociología Rural. Sesión 1ra. La Sociología Rural en un contexto de incertidumbre.*
- Barkin, David (2001) "Superando el paradigma neoliberal: desarrollo

- popular sustentable" en Giarracca, Norma (coordinadora) *¿Una Nueva Ruralidad en América Latina?*, Grupos de Trabajo, Desarrollo Rural, Centro Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), Argentina.
- Carpinteyro S., Claudia C. (2005) "Urbanización agraria" en Terrazas Revilla, Oscar (coordinador) *La ciudad de los caminos. El caso del corredor Puebla-Tlaxcala*, FOMIX, CONACYT, UAM-Azc.
- Carton de Grammont, Hubert (1995) "Nuevos actores y formas de representación social en el campo", en Prud'homme, Jean François (coord.), *El impacto social de las políticas de ajuste en el campo mexicano*, ILET, Plaza y Valdés, México.
- Delgadillo Macías, Javier (2005) *El desarrollo territorial en Tlaxcala. Dimensiones rurales y opciones de ordenamiento espacial en la región oriente*, COLTLAX, México.
- Durkheim, E. (1999) "La división del trabajo social", Edit. Colofón S. A., México.
- Engels, F. (1980) "El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado" en *Obras Escogidas*, en *Obras Escogidas*, Editorial Progreso, Moscú.
- González -Jácome Alba (2008) *Humedales en el suroeste de Tlaxcala. Agua y Agricultura en el siglo XX*, Colegio de Historia de Tlaxcala, Universidad Iberoamericana, México.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), (2000) *El desarrollo rural sostenible en el marco de la Nueva Lectura de la Ruralidad. "Nueva Ruralidad"*, Serie Documentos Conceptuales, Panamá Ciudad de Panamá.
- INEGI (2000) *Anuario estadístico por entidad federativa*, Aguascalientes, México, Instituto Nacional de Estadística , Geografía e Informática
- Kay, Cristobal (2009) "Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?" en *Revista Mexicana de Sociología*, num. 4, UNAM, México.
- Kay, Cristobal (2007) "Algunas reflexiones sobre los estudios rurales en América Latina" en *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*, septiembre, número 029, Facultad latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador.
- Lara Flores, Sara María (1996) "El papel de las mujeres en la nueva estructura de los mercados de trabajo 'rur-urbanos'" en C. de Grammont y Tejera Gaona, Héctor (coords. gales) *La Sociedad Rural mexicana frente al Nuevo Milenio*, Vol. IV *Los nuevos Actores Sociales y Procesos Políticos en el campo*, Plaza y Valdés, UNAM, UAM-A, INHA.

- Larralde, C. Adriana (2007) "Población Rural y trabajadores agrícolas. Diversificación de la ocupación en las localidades rurales de la región centro de México" en Diego, Roberto y Conde Carola (2007) *El cambio en la sociedad rural mexicana ¿se valoran los recursos estratégicos?* Vol. III Nueva ruralidad, territorialidad, financiamiento y asesoría rural. AMER, UAM, UAEM, CONACYT, México.
- Llambí, Luis (1996) "Globalización y nueva ruralidad en América Latina: una agenda teórica y de investigación" en Hubert C. de Grammont y Héctor Tejera (Coords.), *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, Vol. I, INHA, UAM, UNAM, Plaza y Valdez, México.
- Noriero E., Lucio, Almanza S., María, Torres C., Guillermo y Ramirez M., Cesar A. (2008) "la visión de lo rural hoy: enfoques emergentes para su revaloración" en Revista *Geografía Agrícola*, Núm. 40, pp. 39-53, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Pépin Lehalleur, Marielle (1996) "Entre la ruralidad y urbanidad, la fuerza del lugar" en De Grammont, Humbert C. y Tejera Gaona, Héctor (coord. Grales.) *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*, Vol. II, *La Nueva relación campo-ciudad y la pobreza rural*, Plaza y Valdés, UNAM y UAM.
- Santos Cervantes, Cristóbal (2007) "Identidad cultura y desarrollo rural en espacios de articulación campo ciudad en el marco de la Nueva Ruralidad" en Tarrío García, María; Comboni Salinas, Sonia, y Quintana, Roberto Diego (Coords.) *Mundialización y diversidad cultural. Territorio, identidad y poder en el medio rural mexicano*, UAM-Xochimilco.
- Tonnies, Ferdinand (1986) El nacimiento de mis conceptos de comunidad y sociedad en *Sociológica* No.1, Departamento de Sociología, División CSH, UAM-Azcapotzalco.
- Valdivieso Sandoval, Rene (1996) "Desarrollo socioeconómico y regiones en el altiplano central mexicano. El caso de Tlaxcala, México" en Rodríguez y Rodríguez, Salvador; Camarena Luhrs, Margarita, y Serrano Moreno, Jorge (coords.) *El desarrollo regional en México. Antecedentes y Perspectivas*, Colección: la región hoy, AMECIDER, Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Investigaciones Económicas UNAM, México.
- Weber, Max (2002) *Economía y sociedad*, Fondo de Cultura Económica, España.

ELEMENTOS PARA RE-ENTENDER LA CIUDAD, EL ESPACIO Y LA OTREDAD

Jullian-Montañez Alain¹, Roberto Martínez-Gallardo²

1- Estudiante doctoral/ Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Dirección: Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Baja California, C.P. 22800, México. Teléfono: (646) 174 0805. Correo-e: ajullian@uabc.edu.mx. 2- Profesor Titular/ Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California Km. 103 Carretera Tijuana-Ensenada, Baja California, C.P. 22800, México Teléfono: (646) 174 45 60 ext. 129 Correo-e: robtron@uabc.edu.mx

Resumen:

La percepción tradicional de la ciudad no contribuye a la sustentabilidad ya que suele ocultar su complejidad. Según esta manera típica, la ciudad se puede entender como una dicotomía centro-periferia; donde en el centro se ubica la infraestructura y en la periferia se encuentran los marginados.

Actualmente, esta forma de explicar la ciudad de manera simplificada como zona centro-zona suburbana (o peri urbana) ha sido cuestionada. Esto, en parte, debido al advenimiento de nuevas formas de desarrollar la ciudad (como la gentrificación o los fraccionamientos residenciales aislados -gated communities- por citar dos ejemplos).

Sin embargo, pese a que estas nuevas concepciones aceptan a la ciudad como algo más complejo, no necesariamente contribuyen a hacerla más sustentable. Este trabajo busca, mediante agregar la intersección espacio-otredad al entendimiento de la ciudad, explorar

formas de extraer de la invisibilidad al "otro" para así contribuir a la sustentabilidad de los asentamientos humanos.

La intersección espacio-otredad es desarrollada mediante una reinterpretación del espacio (que tiende a expandir su significación) partiendo de la filosofía de Emmanuel Levinas y de principios de ecología de poblaciones. La idea central, es destacar la presencia del "otro" en el espacio urbano mediante su huella y así dar un paso hacia su pleno reconocimiento como usuario-residente-beneficiario de la ciudad. Obviamente, al realizar este ejercicio, emergen a la luz grupos de "otros" que han resultado prácticamente invisibles a la planeación urbana (como los animales, por ejemplo), facilitando su integración al proyecto general de la ciudad.

Palabras clave: Otredad, Ciudad, Espacio, Ecología.

Introducción

La percepción tradicional de la ciudad no contribuye a la sustentabilidad ya que suele ocultar su complejidad. Según esta manera típica, la ciudad se puede entender como una dicotomía centro-periferia.

La ciudad propiamente dicha es el centro de actividad, ya que ahí se concentran la infraestructura y los servicios. La raíz de esta lógica data desde el inicio mismo de la Colonia ya que, al menos en Latinoamérica, al fundarse los pueblos españoles (inmediatamente después de la conquista) se hizo la separación entre el centro –que estaba reservado a los europeos- y los suburbios –destinados a los indígenas-. Es decir, en las ciudades residía el colonizador y todo lo demás eran

solamente unidades de apoyo de donde se obtenía el sustento (Oehmichen, 2001: 182, 183, 188; Hiernaux, 2004: 105).

La zona suburbana se ubica (siguiendo la lógica geográfica) en la periferia de los centros urbanos. Normalmente se considera este territorio como un espacio inhóspito en donde se carece de servicios (Oehmichen, 2001:189,194; Arias, 2002: 365). Representan la miseria que está afuera de la ciudad –por ser lugares distantes del centro- y se piensa que son miserables porque carecen de lo propio de la ciudad y, al mismo tiempo, de los rasgos del campo (Hiernaux, 2004: 107). También, es considerada por algunos como un lugar que sirve como dormitorio (Arias, 2002: 365; Cariola, 2003: 19; Hiernaux, 2004: 102; Orozco, 2005: 241; Gamarra, 2005: 5).

Aunque históricamente la zona suburbana ha significado la parte marginada de la ciudad no ha sido exactamente igual a lo largo de los años. Incluso, estos cambios se han reflejado en las diferentes formas de referirse a ella (arrabales, suburbios, periferia) con las consiguientes implicaciones de significado (Hiernaux, 2004: 104-110); Por ejemplo, la idea de los suburbios llegó a tener una connotación más de esperanza y de ilusión del “derecho a la ciudad” que de marginación (Hiernaux, 2004:110).

Es en la zona suburbana donde viven los actores sociales marginales. Donde existe

la “cultura de la pobreza” y, con ella, toda suerte de desempleados, migrantes, campesinos e indígenas. Es decir, es en la zona suburbana donde se concentran “los otros” (Oehmichen, 2001: 189; Arias, 2002: 365).

Para resumir lo anterior podemos citar a James C. Scott (1998: 115) cuando dijo:

“La élite de negocios vive en departamentos en el centro, mientras las clases subalternas viven en la periferia. Así, el estatus de uno puede leerse por la distancia de uno hacia el centro”

Actualmente, esta forma de explicar la ciudad de manera simplificada como zona centro-zona suburbana (o peri urbana) ha sido cuestionada. Esto, en parte, debido al advenimiento de nuevas formas de desarrollar la ciudad tales como la gentrificación o los fraccionamientos residenciales aislados -gated communities- por citar sólo dos ejemplos.

Gentrificación. Es decir, el proceso de regeneración del centro histórico de algunas ciudades con fines turísticos. El centro histórico en la ciudad de México resulta un buen ejemplo de este proceso al irse transformando en lugar de comercio y turismo (Vite-Pérez 2006: 9, 10).

Fraccionamientos residenciales aislados. Varios autores han escrito recientemente sobre un fenómeno que se está presentando en las ciudades de todo el mundo. Es lo que Sacristán-Arana denomina “ciudad ensimismada” y que se refiere a la separación de áreas

residenciales vinculadas a grupos (clases) con semejante poder adquisitivo. Cada una de estas áreas se encuentra separada del resto de la ciudad por muros, vallas y cercas. Estas islas amuralladas provocan la fragmentación del espacio, reduciendo lo colectivo únicamente el espacio intersticial residual entre ellas. Ahora bien, estas islas son exclusivamente reservadas para los “sistematizados” (pertenecientes a las clases mencionadas), mientras que los desclasados (los otros) quedan abocados a la marginación y al olvido (Sacristán-Arana, 2007: 605,606).

Este fenómeno se le ha denominado de varias formas, gated communities (Wilson-Doenges, 2000: 597; Sánchez, 2005: 281), fraccionamientos residenciales (Duhau, 2004: 272-277), arquitectura del miedo (Sacristán-Arana, 2007: 606). Pero básicamente se refieren a lo mismo: áreas residenciales con accesos restringidos que poseen barreras físicas como cercas o muros y/o guardias de seguridad.

Sin embargo, pese a que estas nuevas concepciones aceptan a la ciudad como algo más complejo, no necesariamente contribuyen a hacerla más sustentable. Este trabajo busca, mediante agregar la intersección espacio-otredad al entendimiento de la ciudad, explorar formas de extraer de la invisibilidad al “otro” para así contribuir a la sustentabilidad de los asentamientos humanos.

El espacio actual en la ciudad

Cuando se habla de la ciudad, es común el uso de dos niveles de análisis: el micro y el macro. El primero, está definido como aquél que considera entidades espaciales de reducido tamaño, como calles, barrios y villas; y el segundo, que puede entenderse como aquél que destaca estructuras de mayor tamaño, como las cuencas o la denominada ciudad- región (Aldrey-Vazquez 2005).

Sin embargo, esta forma de analizar la ciudad tiene el inconveniente de no incluir elementos en los niveles simbólico o individual. Así, lugares pequeños o lugares que representan a individuos (o minorías, que podríamos denominar “otros”) no se destacan en el entendimiento de la ciudad. De ahí que parezca necesario repensar el espacio en la ciudad de tal forma que esos elementos sean contemplados.

Intersección espacio-otredad

¿Cómo re-entender el espacio? A los niveles tradicionales de análisis conviene agregar lo que denominamos el nivel micro-simbólico, en el cual lo más relevante sea el aspecto simbólico de algún objeto que ocupe un lugar en el espacio, independientemente de su tamaño. Resumiendo, la lógica del espacio micro-simbólico, sería: objeto pequeño en el espacio físico pero con significación mayor (en el espacio simbólico) ejemplos

muy evidentes serían una cruz o el escudo nacional.

¿Por qué puede contribuir el nivel micro-simbólico a la sustentabilidad? Porque permite hacer presente al “otro” que reside en la ciudad. El nivel micro-simbólico se desprende de la obra de Emmanuel Levinas (en sus términos, huella, rostro, violencia), pero sobre todo, de su idea de que la huella es la inserción del espacio en el tiempo. De esta forma, el “otro” se hace presente sin estar presente. Es, de hecho, el mismo razonamiento que se emplea en Ecología para hacer inferencias de poblaciones animales difíciles de capturar como puede ser el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), ya que entonces se utilizan métodos indirectos como heces, pelo o astas.

Entonces, la idea central, del nivel micro-simbólico es destacar la presencia del “otro” en el espacio urbano mediante su huella y así dar un primer paso hacia su pleno reconocimiento como usuario-residente-beneficiario de la ciudad. Obviamente, al realizar este ejercicio, emergen a la luz grupos de “otros” que han resultado prácticamente invisibles a la planeación urbana (como los discapacitados o algunos grupos de jóvenes, por ejemplo), facilitando su integración al proyecto general de la ciudad.

El animal como otro en el espacio urbano.

Los animales han sido olvidados, tradicionalmente, por la discusión de la otredad. Es decir:

“El animal es tan otro que ni otredad posee” (Parrilla-Rubio, 2007)

En el ámbito urbano, pareciera que la ciudad se destina exclusivamente al humano y se niega la posibilidad de la vida de otras especies (salvo en las áreas verdes citadinas). Esto resulta paradójico, ya que las condiciones de isla de calor y de luz, de la ciudad, pueden resultar atractivas para muchas especies de fauna como aves, murciélagos e insectos (Bornstein et al, 1969; Gallo et al, 1993; Jáuregui, 2005 Morales-Méndez, et al 2007-2008).

El espacio micro-simbólico facilita evidenciar al animal en la ciudad. Así, nidos, excretas, plumas, o, incluso, cadáveres resaltan la innegable presencia del animal en la ciudad. De esta manera, el espacio micro-simbólico permite la comprensión del animal como usuario-residente-beneficiario (e incluso benefactor¹) de la ciudad.

Lo expuesto en el párrafo anterior no es una mera curiosidad científica ya que resulta útil al menos en dos sentidos. a) Se

¹ En el caso de los animales que prestan valiosos servicios ecológicos como los murciélagos insectívoros o las lechuzas que se alimentan de roedores que pueden resultar nocivos para el humano.

ha encontrado un vínculo entre violencia contra los animales y violencia contra los humanos (Smith-Harris, 2005). Entonces, al encontrar vías de convivencia con los primeros se pueden hallar vías semejantes para la convivencia con los segundos. b) Evidenciar la presencia del animal en la ciudad (saber dónde puede hallarse) puede ser relevante ante escenarios epidemiológicos vinculados a enfermedades zoonóticas.

Por lo anterior, se puede concluir que el nivel micro-simbólico, al facilitar la percepción del "otro", contribuye a la sustentabilidad por permitir una idea más clara de los diferentes usuarios-residentes de la ciudad, sean éstos humanos o no. Evidentemente, es pertinente incluirla en los planes de desarrollo, así como en los planes de manejo de fauna silvestre que habita en las ciudades.

Bibliografía

- Aldrey-Vazquez, José Antonio (2005) "El uso de fuentes demográficas a escala micro-espacial y su aplicación al estudio de un territorio: La mitad sur de la provincia de la Coruña" Cuadernos Geográficos, número 036, pp. 507-515.
- Arias, Patricia (2002), "Hacia el espacio rural urbano: Una revisión de la relación entre el campo y la ciudad en la antropología social mexicana" Estudios demográficos y urbanos, Mayo-Agosto núm. 50 pp. 363-380.
- Bornstein Robert D. 1968. Observations of the urban heat island effect in New York City. *Journal of applied Meteorology*. Vol7. pp 575-582.
- Cariola, Cecilia, Miguel Lacabana (2003), "Globalización y desigualdades socioterritoriales: la expansión de la periferia metropolitana de Caracas", *Eure*, vol. 29, núm. 87, pp. 5-21.
- Duhau, Emilio, Ángela Giglia (2004), "Conflictos por el espacio y orden urbano", *Estudios Demográficos y Urbanos*, núm. 056, pp. 257-288.
- Gallo K. P., A.L. McNab, T.R. Karl, J.F.Brown, J.J. Hood, J.D. Tarpley. 1993. The use of NOAA AVHRR data for Assessment of the urban heat island effect. *Journal of applied Meteorology*. Vo32. pp 899-908.
- Gamarra, Garikoitz (2005), "Ciudad, poder, identidad. Bilbao: Pasión y muerte de lo urbano", *Bifurcaciones*, núm. 002, pp. 1-12.
- Hiernaux Daniel, Lindón Alicia (2004), "La periferia: voz y sentido en los estudios urbanos". *Papeles de población*. núm. 042. Pp101-123.
- Jáuregui, E. (2005), "Possible impact of urbanization on the thermal climate of some large cities in México". *Atmósfera* Vol.18 núm.4 247-248.
- Levinas. Emmanuel (1998) *La huella del Otro*, México, Taurus.

- Morales-Méndez, C.C., D. Madrigal-Uribe, L.A. González-Becerril (2007-2008) "Isla de calor en Toluca, México". *Ciencia Ergo Sum*, Vol. 14, núm. 003. pp307-316.
- Oehmichen, Cristina (2001), "Espacio urbano y segregación étnica en la ciudad de México", *Papeles de población*, núm. 28, pp.181-197.
- Orozco-Hernández, Maria Estela (2005), "Aportaciones teóricas para los estudios urbanos y regionales", *Ciencia ergo sum*, vol. 12, núm.003, pp. 235-244.
- Parrilla Rubio, M^a Victoria (2007), "Tan otro que ni otredad posee: eso que llaman el animal", *Thémata. Revista de Filosofía*, núm. 33, pp.71-78.
- Sacristán-Arana Irune, Joseph Roca Cladera. (2007), "Ciudad ensimismada, islarios defensivos frente a la otredad", *Architecture, City, and Environment*, vol.2, núm. 5, pp.599-610.
- Scott, James (1998), *seeing like a state*, USA, Yale University.
- Smith-Harris, Tracey (2005), "Linking violence: An interdisciplinary Conference on the Relationship between Violence against Nonhuman Animals and Humans", *Society & Animals*, vol. 13, núm. 2. pp. 177-180.
- Vite Pérez Miguel Ángel (2006), "Desarrollo Urbano y Globalización económica", *Quivera*, vol. 8, núm 002, pp.8-32.
- Wilson-Doenges, Georjeanna (2000), "An exploration of sense of community and fear of crime in gated communities", *Environment and Behavior*, Vol.32, Núm. 5, pp. 597-611.

SECCIÓN TEMÁTICA H
NATURALEZA Y PRODUCCIÓN ALIMENTARIA

**CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA
DISIPATIVA Y DE LOS PROCESOS
ENTRÓPICOS DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN LECHERA EN DOS
REGIONES DEL ESTADO DE TLAXCALA**

Autor: Marco Antonio Castillo Hernández,

Alumno del Centro de Investigaciones

Interdisciplinarias sobre Desarrollo

Regional, Universidad Autónoma de

Tlaxcala,

Correo: acuitlapilcas @ yahoo.com.mx

Resumen

Se pretende analizar la estructura de los sistemas de producción lechera desde la perspectiva de la teoría de "sistemas complejos" y de la termodinámica, lo que nos ayudara a construir conocimiento, interpretar con mayor claridad la realidad, y contribuir a generar propuestas para esta actividad productiva. Así mismo en esta investigación se propone la caracterización de dos regiones ganaderas productoras de leche dentro del estado de Tlaxcala, desde la perspectiva de la Teoría de la Localización y del Índice de Especialización; partiendo del análisis histórico documental de la actividad ganadera, fundamentalmente de su inventario, de los sistemas de producción, y su relación con el medio ambiente en la entidad durante el periodo de 1975-2008. En el análisis de las regiones y de los sistemas de producción, los objetivos son: ¿Identificar, cuál es su estructura disipativa y su proceso entrópico, su eficiencia en términos energéticos y en términos económicos? ¿Encontrar los detonadores energéticos, su costo energético, su fuente y la dinámica de su flujo? ¿Descubrir y evaluar las variables externas e internas que interactúan, influyen y dan sustento a cada uno de los sistemas analizados? ¿Evaluar, los factores que impactan en el deterioro ambiental, aire, suelo y

agua? ¿Caracterizar, los factores que han influido en el arraigo de esta actividad en estas dos regiones; que ha cambiado y que permanece?. Las hipótesis que se plantean en esta investigación son las siguientes: 1.-El sistema de producción lechera de la Región Oriente se aproxima a los modelos energéticos abiertos y con máxima disipación. Con alta dependencia de insumos externos y con menor aportación energética para otros sistemas. Es menos complejo, con un mínimo de actores pero con alto impacto sobre el medio ambiente. 2.-El sistema de producción lechera de la Región Sur se aproxima los modelos energéticos con estabilidad y con mínima disipación. Con utilización de insumos locales y un mayor intercambio energético con otros sistemas. Es altamente complejo y con mayor número de actores. No tiene impacto negativo sobre el medio ambiente. Palabras clave: Región, entropía, sistema, producción, leche.

Problema de investigación

Se pretende analizar la estructura de los sistemas de producción lechera desde la perspectiva de la teoría de "sistemas complejos" y de la termodinámica, lo que nos ayudara a construir conocimiento, interpretar con mayor claridad la realidad, y contribuir a generar propuestas para esta actividad productiva. Así mismo en esta investigación se propone la caracterización de dos regiones ganaderas productoras de leche dentro del estado de Tlaxcala, desde la perspectiva de la Teoría de la Localización y del Índice de Especialización; partiendo del análisis histórico documental de la actividad ganadera, fundamentalmente de su inventario, de los sistemas de producción,

y su relación con el medio ambiente en la entidad durante el periodo de 1975-2008.

México se ha convertido en un gran importador de alimentos, según datos del Banco de México (FIRA 2010)(cuadro No.1), ocupa el primer lugar como comprador de leche en el mercado internacional, compra carne y ganado bovino productor de leche y ovinos, importa casi el 90% de la lana que consume, ocupa los primeros lugares en importación de granos y oleaginosas (maíz, sorgo, soya etc.). Importa los desechos y los derivados que otros países no consumen como sueros y vísceras. Importa más del 50% de las pieles que requiere la industria de calzado (cuadro No. 2). Todo esto, genera a nuestro país una importante fuga de divisas y una gran dependencia del exterior, por lo que es más que justificado, hacer más investigación y darle mayor atención al sector agropecuario nacional en general y particularmente a la ganadería.

Tlaxcala tiene algunas cualidades que pueden permitirle hacer ganadería rentable, actividad menos riesgosa, menos vulnerable a los efectos climáticos que la agricultura tradicional y que los cultivos comerciales que actualmente se explotan como son: la cebada, maíz, trigo, avena, papa, e incluso el jitomate y el pimiento morrón que se han promovido recientemente para cultivarse en invernaderos.

Con la excepción del Sur del Estado, Tlaxcala tiene suelos pobres, delgados y un cielo con granizadas, heladas, lluvia escasa y concentrada en un periodo corto, lo que hace de la agricultura una actividad de muy alto riesgo, por ello la ganadería puede significar una buena alternativa para aprovechar con mejor eficiencia los recursos locales y también aprovechar las ventajas de la proximidad con los mercados de Distrito federal, Puebla y el Estado de México. Nos referimos a una ganadería virtuosa en su relación con la agricultura, y que no compita con el ser humano por los espacios, una ganadería con sistemas de producción que no deterioren el ambiente y que contribuya al mejoramiento del nivel de vida de las familias de los productores, que contribuya a la reducción de la grave dependencia que nuestro país tiene con el exterior y disminuya la pérdida de divisas.

CUADRO No. 1
IMPORTACION DE LECHE
(Miles de toneladas)

País	1975	1980	2008	2009
México	51.6	250	100	105
Rusia			100	100
Filipinas			40	45
Canadá			23	15
Taiwán			9	10
Otros			21	22
TOTAL	51.6	250	293	297

Fuente: FIRA del BdeM y BANCOMEX

CUADRO No 2
 IMPORTACION DE PIELES Y VISCERAS BOVINAS
 (Toneladas)

Imp./ año	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Pieles (1)	65, 420	44, 420	35, 280	26, 612	27, 409	27, 410
Vísce- ras(2)		19, 654	11, 876	14, 421		

Fuente: (1) Presidencia de la Republica
 (1981),(2)BANRURAL S.A.(1979)

Hasta 1975 el estado de Tlaxcala tenía un perfil agropecuario, se distinguía por sus aportaciones al mercado nacional de productos agrícolas como pulque, trigo, maíz, la papa y hortalizas, asimismo productos pecuarios como ovinos, bovinos de engorda, cerdos, bovinos de lidia principalmente. La aportación del sector agropecuario al PIB estatal era similar o superior a los de los otros sectores de la economía estatal; generaba ocupación de manera importante y dinamizaba el mercado interno en las regiones ganaderas y pulqueras. En esa época los sistemas de producción dominantes eran semejantes al tipo feudal ya que las principales unidades de producción eran los grandes ranchos reducto de las haciendas, con superficies extensas, con sistemas de explotación extensivos, con mano de obra cautiva "ex-peones acasillados" y con una articulación directa a los mercados de la ciudad de México y de la región centro-sur del país, a través del ferrocarril.

Las regiones al interior del estado estaban identificadas y determinadas por los centros de mayor urbanización "el lugar

central" tal como lo define Hugh O. Nourse¹ en su Teoría del Lugar Central:

"la ciudad es un centro de producción que compra factores locales y de una amplia área, y es un centro de comercio que vende sus productos y servicios a la ciudad y a una amplia área. Las actividades se localizaran en los centros que permitan maximizar sus beneficios. El tamaño y la localización de las ciudades dependen ante todo de sus funciones, pero también influyen las diferencias en la dotación de recursos, la densidad de población y el costo de los factores tierra, mano de obra y capital"

Así mismo su orientación hacia los puntos cardinales era un referente de para la identificación, desde entonces se denominan: como región Oriente o de Huamantla, región Poniente o de Calpulalpan, región Norte o de Tlaxco y Región Sur o de Zacatelco. Durante la década de 1970 a 1980 se inicia el proceso de industrialización en el estado y paralelamente se intensifica el proceso de reforma agraria ambos fenómenos marcan un parte aguas en la economía y las relaciones sociales en Tlaxcala, se concluye la desintegración de las grandes unidades de producción y se inicia la migración de trabajadores hacia las principales áreas urbanas del estado y de la región. También durante este periodo de análisis se firma el Tratado de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos (TLC) el cual tiene un impacto negativo en el sector agropecuario del nuestro país.

Es a partir de esta fecha que el sector agropecuario se transforma, en muchos

¹ Hugh O. Nourse(1969) Economía Regional, Barcelona. Pp. 47-159

casos los sistemas de producción se modifican, los trabajadores, peones y vaqueros pasaron a ser propietarios o usufructuarios de la tierra, con unidades pequeñas y con la tutela de las instituciones de gobierno para realizar sus actividades productivas. El proceso de industrialización desplaza al resto de las actividades económicas y se convierte el sector manufacturero en el principal generador de ingresos para el estado.

Desde entonces poco se sabe de la ganadería en el estado, solo se dispone de información oficial, datos del INEGI, la SAGARPA, la SRA etc. pero estos nada nos dicen del proceso de desganaderización de Tlaxcala, no se ha realizado ningún estudio que nos ofrezca información consistente y articulada al respecto y mucho menos que nos indique cuales son los factores que han incidido en dicho proceso, si son elementos internos de las propias unidades de producción, si son los efectos de las políticas publicas o bien efecto de los mercados nacional o exterior lo que ha influido en el destino de la ganadería. Tampoco se sabe con precisión que tanto esta afectando esta actividad al medio ambiente, se dice algo del sobre pastoreo, poco de los hábitos de consumo y los procesos digestivos de algunas especies animales, y del mal manejo de excretas, estos factores entre otros se señalan como causa de: erosión y compactación de los suelos, de la pérdida

de algunas especies vegetativas, de la propagación de plantas indeseables o toxicas, de la emisión excesiva de gas metano a la atmósfera, y contaminación del espacio. Según la FAO (1980) la degradación de la tierra es resultado de diferentes procesos, entre los mas importantes se encuentran la erosión hídrica, la erosión eólica, la salinización, la degradación física (compactación, cementación y encostramiento), degradación biológica (disminución de materia orgánica del suelo) y degradación química (acidez del suelo). Estos procesos en conjunto, afectan a todo el país. Además, algunas prácticas de manejo también inducen la degradación, entre las que se puede citar al sobrepastoreo y la sobreexplotación del manto freático. Una de las principales manifestaciones de la degradación de la tierra es la baja fertilidad de la misma, lo que trae como consecuencia el empobrecimiento de la tierra, debido a que se presentan condiciones de un suelo compacto, duro, con poco desarrollo de las raíces y disminución de la materia orgánica. Respecto a la degradación física (compactación y encostramiento), el 30% de los suelos del país presentan problemas de este tipo debido a la excesiva utilización de maquinaria agrícola y pisoteo del ganado. De acuerdo con la Comisión Nacional de Zonas Áridas, en 1985 en el 85% de las zonas áridas de 10

estados del país (Tlaxcala incluido) había sobrepastoreo y, derivado de esta actividad, en casi la mitad de la superficie total se presentaba invasión de plantas arbustivas indeseables, en donde solo el 27% de las comunidades vegetales dedicadas a la ganadería se encontraban en buenas condiciones.

Justificación

Hasta 1975 los sistemas de producción en la ganadería se integraban con grandes unidades de producción en poder de terratenientes vinculados con la elite financiera, la comercial y la industrial con quienes integraban la cadena para la agregación de valor a través de la transformación y del comercio de los productos ganaderos. La acumulación de capital evidentemente se concentraba en esta privilegiada clase dominante y explotadora, que además contaba con la protección y el apoyo de los gobiernos nacionales, locales y extra nacionales en algunos casos. Las especies que predominaban en el inventario pecuario eran ovinos, bovinos (incluido ganado de lidia) y caprinos.

A partir de la década de los setentas, con el impulso del gobierno federal se intensifica en Tlaxcala el proceso de "Reforma Agraria" el cual implica cambios de posesionarios y usufructuarios de la tierra, y cambios de las dimensiones de la propiedad privada, particularmente "las

ex - haciendas" se fraccionan y se transforman en ejidos y colonias, pero todos estos "cambios" de actores y la incorporación de nuevos elementos que aparentemente modifican las relaciones sociales de producción, en muchos casos no cambian en el fondo el sistema de producción - al menos en el corto plazo -, ya que los nuevos posesionarios y usufructuarios de la tierra tienen la tutela del gobierno y este actúa como nuevo patrón, como el representante de la burguesía agraria que durante este proceso se desplaza hacia el sector comercial agropecuario, para mantener a salvo sus intereses y seguir explotando a los campesinos a través del arrendamiento de la tierra, la venta de maquinaria y otros insumos, y además acaparando todos los productos del campo. En las décadas de los ochentas y noventas la participación del gobierno en el sector agropecuario, se reduce considerablemente, cancelando gran parte de los apoyos y eliminando instituciones que contribuían de alguna manera a disminuir las inequidades generadas por el caciquismo regional, desaparecen por ejemplo: BANRURAL, PRONASE, FERTIMEX, ALBAMEX, CONASUPO, ANDSA entre otras mas. Por otro lado en el transcurso del tiempo que permaneció este sistema de explotación ocurrió un deterioro de los recursos naturales que hoy se lee en los valles y montañas del estado, deforestación

irracional, mecanización degradante de suelos, incorporación de agroquímicos, compactación y pérdida de suelos. En todo este proceso es donde radica el interés por realizar esta investigación.

Los gobiernos federal, estatal y municipal en sus propios ámbitos de competencia y a través de sus instituciones especializadas, han venido ejecutando programas de fomento a la actividad ganadera, pero lo que no existe es información documental respecto a los resultados, específicamente al impacto de estos programas en el inventario ganadero, en la población en general, en los productores en particular y en sus propias unidades productivas.

Se desconoce con exactitud que ha motivado la evolución del inventario pecuario, que ha ocurrido con la adopción de nuevas tecnologías, los cambios en los sistemas de producción, el impacto en las condiciones económicas y los ingresos de las familias, que ha ocurrido con el entorno, deterioro, contaminación, degradación etc.

En los informes que han rendido las autoridades municipales estatales y federales durante su gestión, solo se refieren a las cifras y montos invertidos en el sector agropecuario o en el subsector ganadero; en algunos casos cuando los programas han tenido alguna aportaciones en especie se refieren a cabezas o número de animales que se han agregado al

inventario municipal o estatal, así como los beneficiarios de estos programas. Del impacto en el medio ambiente nada se dice ni se sugiere algo. (Informes de gobiernos Federal, Estatal y Municipal 1975-2008)

Haciendo una revisión documental de la situación actual de la ganadería en Tlaxcala, encontramos lo que a continuación se presenta, solo como muestra de la pobreza e inconsistencia de la información: Según la información oficial que el INEGI y la SAGARPA han publicado, los inventarios ganaderos en Tlaxcala durante el periodo de 1970-2000 se han comportado como se muestra en el cuadro No. 3,

CUADRO No. 3
INVENTARIO GANADERO TLAXCALA

Especie/año	1970(1)	1990(1)	1997(2)	2000(1)
Bovino(3)	60,468	97,341	123,022	110,244
Porcinos(3)	105,788	222,798	129,837	120,511
Ovinos(3)	101,921	181,292	133,301	146,835
Caprinos(3)	47,004	55,024	69,993	68,585
Aves (3)	521,882	639,333	340,935	249,836
Abejas(4)	4236	6577	11,604	12,127

1) INEGI 2) SAGARPA 3) Cabezas 4) Colmenas

Al revisar específicamente la evolución del inventario de ganado lechero se observa que en el 2008 se tenía una cantidad casi similar a la del año 2000 e inferior a la del 2002 sin explicación alguna, lo que demuestra la vulnerabilidad de estas cifras ya que al aplicarle los indicadores de extracción, reproducción, mortalidad y desechos el resultado no corresponde al oficialmente informado, sin embargo queda evidente que la tendencia de la

población es decreciente tal como se muestra en el cuadro No. 4

CUADRO No. 4
POBLACION DE GANADO LECHERO

AÑO	TLAXCALA	MEXICO
1999	8,517	1,863,977
2000	14,093	2,074,517
2001	8,013	2,140,130
2002	16,844	2,182,672
2003	16,224	2,169,669
2004	13,369	2,234,246
2005	12,221	2,197,346
2006	13,456	2,221,686
2007	14,141	2,221,686
2008	14,571	2,340,903

Fuente: SIAP:SAGARPA

Respecto a la producción lechera se observa que el volumen de leche no ha crecido, ya que en el 2008 se tiene casi la misma producción que en 1980 y menos que la de 1985, como se refleja en los datos del cuadro No 5.

CUADRO No. 5
PRODUCCION DE LECHE TLAXCALA
Miles de litros

Año	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Pro- duc- ción	107, 794	115, 938	77, 144	78, 885	107, 716	96, 434	110, 924

Fuente: SIAP:SAGARPA

Las cifras consignadas no nos indican que exista una correspondencia entre los años con menor inventario y algún fenómeno natural, económico o social, como las crisis, tratados comerciales, epizootias etc. que hayan impactado en la población animal, por lo que se puede anticipar una

conclusión, que el escenario pecuario oficial refleja una falta de consistencia, se carece de información veraz y solida para el análisis, sin embargo es la única fuente de la que dispone hasta este momento.

La SAGARPA señala en sus informes que la actividad pecuaria en el estado de Tlaxcala, se enfrenta a una serie de problemas que no han permitido el desarrollo y crecimiento de esta actividad, destacándose entre otros los altos costos de producción, lo que provoca una baja rentabilidad; escasa asistencia técnica; forrajes insuficientes y de baja calidad nutricional, y una inadecuada organización de los productores. De estas cuantificaciones y calificaciones se excluye totalmente a la ganadería de toros de lidia, las razones no aparecen en ningún documento, a pesar de ser una actividad importante para la entidad. En cuanto al impacto sobre el medio ambiente solo señala que existe una fuerte presión del pastoreo en las áreas boscosas, lo que afecta en gran medida al renuevo natural y artificial, así como una fuerte compactación al suelo, que no permite que exista regeneración del bosque.

Es en este contexto en el que se origina nuestro interés por realizar esta investigación, para contribuir en la construcción de conocimiento que permita ayudar a descifrar la realidad que enfrenta específicamente la ganadería lechera del

estado de Tlaxcala. Seleccionando a dos regiones en las que se concentran la mayor producción de cultivos forrajeros y de leche en el estado, y en las que esta actividad se realiza bajo dos sistemas empíricamente distintos.

LAS REGIONES

Con el propósito de construir conocimiento respecto a la producción de leche en la entidad, analizamos el marco de referencia espacial para la caracterización de dos de las regiones ganaderas, inicialmente delimitadas por un número determinado de unidades administrativas (Municipios). La Región Oriente compuesta por los municipios de: Huamantla, Cuapiaxtla, Terrenate y Alzayanca. La Región Sur integrada por los municipios de: Tetlatlahuca, Nativitas y Zacualpan.), en las cuales de acuerdo a la información recabada (SAGARPA 2008) cuadro No. 6, se concentra el 59% de la producción de leche y el 71% de los cultivos forrajeros de la entidad, cuadro No. 7

Cuadro No. 6
PRODUCCION DE LECHE EN LAS REGIONES
SELECCIONADAS

Región Oriente	Producción de leche Litros/año 2008	Precio Promedio Litro de leche	Participación relativa
Huamantla	30,088,788	4.45	
Cuapiaxtla	8,260,016	4.42	
Alzayanca	13,354,130	4.35	
Terrenate	2,268,673	4.61	
Total Región	53,971,607	4.45	48.65
Región Sur			
Tetlatlahuca	6,562,930	4.53	
Nativitas	3,700,010	4.41	
Zacualpan	943,490	4.50	
Total Región	11,206,430	4.44	10.10
Estado	110,924,000	4.43	59

Fuente: SAGARPA

Cuadro No. 7
PARTICIPACION REGIONAL EN LA PRODUCCION DE
FORRAJES has.

Cultivo	Reg. Ote.	Reg. Sur	Total Regional	Total Estatal	Participación relativa
Maíz forraje	6660	106	6766	9526	71 %
Alfalfa verde	644	426	1070	3450	31
Avena forraje	888	467	1355	5775	23
Pastos forr.	65	-	65	166	39

La localización de las empresas lecheras en estas regiones obedece a la existencia de cultivos forrajeros como alfalfa avena y maíz forrajero, materias primas "localizadas" que Weber² define como uno de los elementos más importantes para elegir el punto óptimo de localización, de acuerdo con su teoría de los triángulos locacionales y la minimización de los costos de transporte:

..existen dos tipos de materias primas: las ubicuas y las localizadas; las primeras se

² Richardson, Harry (1973) *Economía Regional*. "Teoría de la localización, estructuras urbanas y crecimiento regional", Barcelona, pp. 47-109

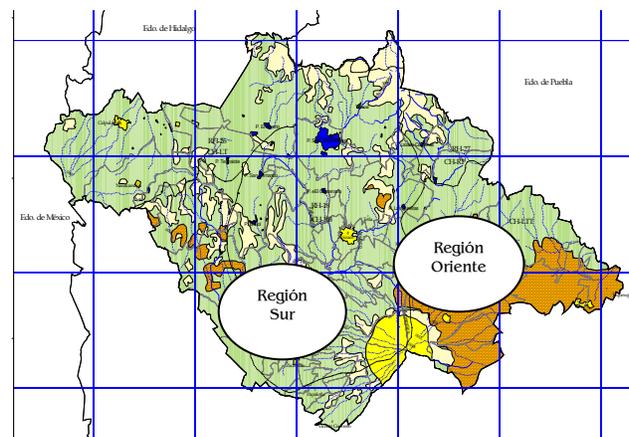
encuentran en cualquier parte y no tienen influencia locacional, pero las segundas pueden obtenerse en lugares muy concretos estas tienen una influencia decisiva en la elección del lugar donde conviene establecerse..

Otros elementos que caracterizan a estas dos regiones son la disponibilidad de riego, la topografía plana, el costo de la renta en este tipo de suelos es casi similar en ambas regiones, salvo que en la Región Sur esta muy fraccionada la propiedad y en la Región Oriente aun existen grandes extensiones. En los esquemas que mas adelante se presentan se detalla la composición de los sistemas de producción regionales, se observan las diferencias entre una región y otra, y entre uno y otro sistema de producción.

Los procesos regionales según Hart³(1985), como cualquier sistema, la estructura producida por el número, tipo y arreglo de los componentes de una región implica una función característica. Los procesos asociados con esta función también pueden estar clasificados entre procesos físicos, bióticos y socio-económicos. De estos componentes dentro de la región solo algunos están directamente asociados con el subsector pecuario, aunque todos tienen por lo menos interacción indirecta con la ganadería, o no estarían dentro del

mismo sistema regional. Hart dice que el sector agropecuario de una región es un conjunto de sistemas y estos están integrados por: un sistema primario compuesto por las unidades de producción básicas que generan los productos que entran en los procesos económicos regionales, y que están distribuidas espacialmente dando características de estructura al sistema primario. El arreglo espacial de los diferentes tipos de unidades de producción afecta el funcionamiento del sistema. La clasificación de Hart incluye un sistema secundario compuesto por las unidades de procesamiento de productos agropecuarios, y un sistema terciario que incluye las formas del crédito, las actividades de extensión, transporte, comercialización, investigación y educación agropecuaria.

Las Regiones Seleccionadas



³ Hart, D. Robert(1985)“Conceptos básicos sobre, agroecosistemas” Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, Turrialba, Costa Rica.

En este proyecto de investigación se aplica un criterio de clasificación de las unidades de producción atendiendo a: tamaño, tenencia y sistema de producción; se identificaran y describirán los flujos de materiales, energía⁴, información y dinero que entra y sale de los diferentes tipos de unidades de producción. La clasificación de Hart incluye un sistema secundario compuesto por las unidades de procesamiento de productos agropecuarios, y un sistema terciario que incluye las formas del crédito, las actividades de extensión, transporte, comercialización, investigación y educación agropecuaria. Esta clasificación es será una de las bases en las que se apoyara la construcción del modelo regional que se propone.

LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

Con la información recabada en las visitas a las regiones, se pueden delinear los sistemas que dominan en cada una de estas regiones, y se logran distinguir los actores principales y las diferencias centrales entre un sistema y otro, tal como se muestra en los esquemas siguientes:

Región Sur: Sistema de producción

Fuentes de energía Radiación solar Forrajes Esquil-mos agrícolas Estiércol Mano de obra Agua	Alimentación Esquilmos agrícolas, alfalfa y muy limitadas cantidades de concentrados comerciales. Los cultivos con métodos tradicionales y fertilización orgánica (estiércol)	Productos Gas metano Estiércol Orina Bovinos Equinos
Fuentes de materia Ganado Esquil-mos Construc-ciones Suelo Agua	Manejo del ganado La ordeña es manual, en condiciones de poca higiene, no tienen programa sanitario, el ganado se mantiene mezclado en un solo corral, usan monta directa, en pocas ocasiones inseminación artificial, los días abiertos (entre partos) son por arriba de los técnicamente aceptados. Instalaciones y equipo No se cuenta con instalaciones especializadas, el ganado se aloja en el traspato de las casas y el tamaño de los hatos esta en relación directa con la disponibilidad de espacio y de la M.O. familiar, se cuenta con animales de trabajo (equinos y bovinos) para las labores de cultivo, para el transporte de forrajes y el estiércol.	Productos Leche caliente, quesos, becerros, vacas de desecho, ocupación, salarios
Fuentes de información Progra-mas de gobierno. Mercados de productosprovee-dores Asam-bleas comuna-les, radio y TV	Administración La administración es familiar y las actividades se planean de manera tradicional definidas por disponibilidades familiares más que por razones de mercado. Se vende leche caliente (fuera de la NOM-121-SSA1-1994) generalmente los compradores son queseros y las cantidades que pueden variar. En algunos casos los propios productores elaboran quesos en la propia casa. Los productores no están organizados gremialmente, ni están afiliados a las Asociaciones Ganaderas. Ocasionalmente usan asistencia técnica de las instituciones oficiales	Productos Salarios Conoci-miento Sustento familiar Organiza-ción

⁴ Tyrtania Leonardo: En la energética social, el concepto de energía se entiende en el sentido holístico del término, no en el sentido de un insumo-producto. La energía es el denominador común de todo lo que sucede, incluyendo a la sociedad, un proceso disipativo entre otros mas.

Región Oriente: Sistema de producción

Fuentes de energía Radiación y luz solar, forrajes, alimentos concentra-dos comerciales agroquímicos fertilizantes estiércol Agua	Alimentación Concentrados comerciales, sales minerales, alfalfa y maíz forrajero ensilado o verde. Los cultivos son mecanizados, con fertilización comercial. Las dietas son balanceadas y suministradas de acuerdo a la producción de leche y con horarios definidos.	Productos Gas metano Estiércol Orina Deterioro del suelo
Fuentes de materia Ganado de buena calidad genética, construcciones especializadas, equipo moderno, financiamiento, suelo en grandes superficies, agua de pozos profundos y forrajes de buena calidad.	Administración y Manejo de ganado Alojamiento en corrales apropiados con dimensiones técnicamente establecidas, el ganado es clasificado por niveles de producción y etapa de gestación. Ordeña mecánica dos veces al día con horarios definidos, en una sala apropiada para ello y con medidas sanitarias rigurosas. La leche se enfría y almacena en equipo de acero inoxidable. Se tiene un programa sanitario profiláctico con vacunaciones y medidas de higiene en el ganado y las instalaciones. El ganado se clasifica por rangos de producción y se mantiene en el establo solo aquellas vacas que producen un poco más del valor de su comida. La administración es gerencial con personal capacitado en todas las áreas de la empresa. Usan crédito bancario, asistencia técnica especializada permanente. Venden leche fría a plantas pasteurizadoras de las que en algunos casos son socios los propios productores. Venden becerros (solo los machos) después de 3 o 5 días de nacidos, venden vacas de desecho en el mercado local.	Productos Leche fría Becerros Vacas de desecho Embriónes Semen
Fuentes de información Mercado de insumos y productos, asistencia técnica profesional, tecnología avanzada, capacitación, organización gerencial y gremial, programas de gobierno, financiamiento	Organización Los productores que mantienen este sistema generalmente están agremiados a las Asociaciones ganaderas especializadas y a los órganos empresariales. Este tipo de empresas se encuentran tanto en el sector social como en la iniciativa privada. Requiere de grandes superficies y los propietarios no habitan en las explotaciones sino en las ciudades más cercanas y no tienen mayor vinculación con las comunidades de la región pero en cambio si tienen relación con los altos niveles de gobierno y las empresas proveedoras de insumos. Tienen acceso privilegiado a los programas oficiales de apoyo a la actividad productiva. Este es un sistema con un alto contenido de capital y una gran dependencia de insumos externos.	Productos Dinero Costos de producción Tecnología Conocimiento

Marco teórico metodológico

Se pretende analizar la estructura de los sistemas de producción lechera en dos regiones del Estado de Tlaxcala, desde la perspectiva de la teoría de "sistemas complejos" y de la termodinámica, lo que nos ayudara a construir conocimiento y entender mejor la realidad, y de ahí, si es posible, generar propuestas para esta actividad. Se caracterizaran a las regiones

desde la perspectiva de la teoría de la localización y el índice de especialización, como sistemas, con los arreglos cronológicos y las distribuciones espaciales de sus componentes físicos, bióticos y socioeconómicos. Los componentes físicos, el agua, el suelo y sus elementos. Los bióticos, las poblaciones de plantas y animales (incluyendo al ser humano). Los socioeconómicos, la infraestructura de servicios, carreteras, edificios, mercados, industrias etc. Tal como lo propone Robert D. Hart, se construirá un modelo regional.

Partiendo de la idea planteada por Herbert Spencer⁵ de que el estudio de la energía es necesario para entender el proceso social "basada como esta la vida de una sociedad en los productos animales y vegetales, y siendo estos dependientes de la luz y el calor del sol, se deduce que los cambios forjados por los hombres socialmente organizados son efecto de fuerzas que tienen un origen común. Cualquier cosa que ocurra en una sociedad, es resultado ya de las energías ciegas del mundo físico, de esas mismas energías encausadas por los seres humanos o de las energías que provienen de ellos mismos". Prigogine, sugirió que el terreno en el cual se pueden encontrar las ciencias naturales y las ciencias humanas es el de la "teoría de sistemas".

⁵ Richard N. Adams: Evolución cultural y energía, pp.2

Esta sugerencia da fundamento a la hipótesis de que la relación naturaleza-sociedad puede ser entendida en términos de "sistemas culturales complejos" y que estos sistemas, a su vez, pueden ser descritos como "estructuras socio ambientales disipativas", reguladas según los principios de la termodinámica, lejana del equilibrio y del "orden por fluctuaciones". El análisis de los sistemas de producción objeto de la presente investigación se realizara atendiendo a lo considerado por Prigogine en su modelo que describe la estructura disipativa que ofrece una representación notablemente precisa de la manera como operan los cuerpos vivientes y las sociedades.

En esta investigación se utiliza la energía como una herramienta conceptual (Adams 1988)

El modelo de estructura disipativa de Prigogine ha suministrado la base para el mapeo de los procesos sociales sobre la dinámica energética, un potencial hasta ahora poco explorado. La importancia de la energía para la organización de la sociedad y para su futuro ha llegado a ser una de las mayores preocupaciones de las naciones contemporáneas, debido a su creciente demanda de energía. También lo es para los ambientalistas, para los políticos y para los economistas con conciencia global, en la medida en la que se preocupan por la supervivencia ecológica y la capacidad del planeta de

sostener la vida humana. Lo que podría parecer un enigmático interés en el papel de la energía en la evolución cultural, esta directamente relacionado con la preocupación imperiosa por la supervivencia de la sociedad humana (Adams 1988).

El modelo combina los insumos de materia y energía, pero, permite percatarse de que, el egreso también implica la descarga de materiales de deshecho que pueden ejercer impacto sobre otros flujos de energía y modificarlos. Se trata de estructuras sociales que al mismo tiempo que disipan calor en sus procesos de intercambio ecológico, productivos y de consumo, generan nuevos ordenes de intercambios simbólicos sociales alternativos al modelo de desarrollo dominante. El enfoque de la investigación será como "objeto sociológico" no como "problema social" ya que se privilegia el aspecto epistemológico. Piaget señala que cada uno de los niveles de construcción del conocimiento constituye un estado de estabilidad dinámico, a la manera de los estados de equilibrio de un sistema termodinámico, todo organismo viviente es un ejemplo de tal equilibrio. Rolando García señala que ningún sistema está dado en el punto de partida de la investigación, el sistema no está definido, pero es definible. Una definición adecuada puede surgir en el transcurso de la propia

investigación. Su fundamentación es estrictamente epistemológica y empírica ya que ninguna explicación sobre el comportamiento de un sistema será aceptable si las constataciones empíricas las refutan, si las observaciones y los hechos que se intentan interpretar no concuerdan con las afirmaciones de la explicación propuesta. La teoría a utilizar será empírica según la cual hay observables que: constituyen el punto de partida de todo conocimiento, se dan directamente en la percepción y son neutros, es decir los mismos para todos los individuos y comunes a todas las disciplinas. Los observables son, para un empirista como Carnap, los contenidos de la experiencia inmediata y, por tanto, los hechos cognoscibles más simples.

Objetivos

En el análisis de las regiones y de los sistemas de producción, los objetivos son:

- ¿Identificar, cuál es su estructura disipativa y su proceso entrópico, su eficiencia en términos energéticos y en términos económicos?
- ¿Encontrar los detonadores energéticos, su costo energético, su fuente y la dinámica de su flujo?
- ¿Descubrir y evaluar las variables externas e internas que interactúan, influyen y dan sustento a cada uno de los sistemas analizados?

➤ ¿Evaluar, los factores que impactan en el deterioro ambiental, aire, suelo y agua?

➤ ¿Caracterizar, los factores que han influido en el arraigo de esta actividad en estas dos regiones; que ha cambiado y que permanece?

Hipótesis

1.-El sistema de producción lechera de la Región Oriente se aproxima a los modelos energéticos abiertos y con máxima disipación. Con alta dependencia de insumos externos y con menor aportación energética para otros sistemas. Es menos complejo, con un mínimo de actores pero con alto impacto sobre el medio ambiente.

2.-El sistema de producción lechera de la Región Sur se aproxima los modelos energéticos con estabilidad y con mínima disipación. Con utilización de insumos locales y un mayor intercambio energético con otros sistemas. Es altamente complejo y con mayor número de actores. No tiene impacto negativo sobre el medio ambiente.

Fuentes de información

La información empírica esta siendo recolectada directamente en las regiones ganaderas del estado y particularmente en las dos regiones seleccionadas para la presente investigación. Así mismo en las instituciones oficiales y privadas que tienen relación con la actividad pecuaria

en estas regiones. Además en las organizaciones sociales, gremiales, comerciales, financieras entre otras.

La recolección de la información teórica y la revisión documental se esta realizando en el propio CIISDER, en las instituciones académicas y de investigación, en bibliotecas especializadas, en organismos públicos y privados, nacionales e internacionales.

Técnicas

- Una sistemática y rigurosa investigación bibliográfica y documental, haciendo acopio del material y de la información útil para esta investigación.
- Información de campo hasta el momento solo de manera general, con observación directa en los recorridos que se han efectuado por las regiones, pero, aun sin rigor metodológico
- Cuestionario base para las entrevistas que se practicarán a los productores, a los líderes de las organizaciones, a los empresarios y comerciantes etc. Se realizarán análisis estadísticos. Se recolectarán muestras de forrajes, granos, alimentos balanceados, insumos varios, leche, queso, estiércol, orina entre otros para ser analizados en los laboratorios especializados y determinar sus características bromatológicas y fundamentalmente su contenido energético.

Cronograma

Actividades/ Tiempo	1er. Sem.	2º. Sem	3er. Sem	3er. Sem	4º Sem	4º. Sem
Definición del tema	X					
Delimitación temporal y espacial	X	X				
Acopio de información y bibliografía	X	X				
Definición de objetivos e hipótesis		X				
Definición del método(s)		X				
Análisis de la información bibliográfica recabada	X	X	X			
Redacción del cuestionario y formatos para entrevistas y recolec.de información			X			
Recolección de muestras de insumos y forrajes			X	X		
Recorridos por las regiones	X	X	X	X	X	X
Redacción y revisión, Primer borrador					X	
Redacción y revisión, Segundo borrador					X	
Documento final						X

Bibliografía

1. Cavallotti, V. Beatriz (2007) *“Alternativas para el desarrollo sustentable de la ganadería”*, UACH, México.
2. De Alba, Jorge (1973) *“Alimentación del ganado en América Latina”*. Prensa Medica Mexicana, México.
3. García, Rolando (1988) *“Conceptos básicos para el estudio de sistemas complejos”, Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Siglo XXI, México.
4. García, Rolando (2000) *“El conocimiento en construcción, De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos”*, GEDISA, Editorial Barcelona.
5. García, Rolando (2008), *“Sistemas complejos, Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de*

- la investigación interdisciplinaria*", GEDISA, Editorial, Barcelona.
6. García, Rolando(1988)*"Modernización en el agro:¿ventajas comparativas para quien?"* Cinvestav, IPN, México.
 7. Hart, D. Robert(1985)*"Conceptos básicos sobre, agroecosistemas"* Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza, Turrialba, Costa Rica.
 8. INEGI(2008)*"Anuarios estadísticos"*, México
 9. Ortiz, Espejel, Benjamín y Duval, Berham,Guy(2008)*"Sistemas complejos, medio ambiente y desarrollo"*, Edit. Lupus inquisitor, México
 10. Sarabia, Antonio(1985)*"Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola"* Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, San José Costa Rica.
 11. Tyrtania, Leonardo(2009)*"Evolución y sociedad"*, UAM, México
 12. Toledo, M. Victor (1996)*"Una tipología ecológica - económica de productores rurales"*. En Economía informa, Fundación Heinrich Böll, México.
 13. Pontie, G. (1993)*"Sistema de producción:¿concepto o lugar de encuentro?"*El punto de vista de un sociólogo. En Sistemas de producción y desarrollo agrícola. ORSTOM, CONACYT, CP México
 14. Plaza, O.(1989)*"Sistema de producción y unidad de producción; aspectos teórico-metodológicos"*, Trabajo presentado en el seminario sobre unidad y sistema de producción en la agricultura andina.UNALM/ORSTOM.Lima Perú.
 15. Sarabia, Antonio(1985)*"Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola"* Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, San José Costa Rica.
 16. SAGARPA(2008)*"Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera"* SIAP, México.
 17. Toledo, M. Victor (1996)*"Una tipología ecológica - económica de productores rurales"*. En Economía informa, Fundación Heinrich Böll, México
 18. Tyrtania, Leonardo(2009)*"Evolución y sociedad"*, UAM, México

**RECONOCIMIENTO DE FACTORES
GEOAMBIENTALES QUE AFECTAN LA
TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES
ZONÓTICAS DURANTE LA PRODUCCIÓN
DE LECHE EN LOS ALTOS, JALISCO,
MÉXICO.**

Aída Liliana Peña Cisneros^{1,2}, Manuel
Suárez Lastra^{3,4}, Javiera Cervini-Silva^{4,5,6,7}

¹ Instituto Nacional De Investigaciones
Forestales Agrícolas Y Pecuarias Campo
Experimental de Los Altos, Jalisco, México,

² Posgrado de Geografía, Universidad
Nacional Autónoma de México,

³ Instituto de Geografía, Universidad
Nacional Autónoma de México,

⁴ Lawrence Berkeley National Laboratory

⁵ Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Cuajimalpa

⁶ Instituto de Astrobiología de la NASA

⁷ Universidad Joseph Fourier &
Laboratoire de Géophysique Interne et

Tectonophysique (LGIT)

aidaliliana@hotmail.com

jcervini@correo.cua.uam.mx

se transmite en la cadena trófica por mecanismos primarios o secundarios. En México, la norma NOM-041-ZOO-1995, recomienda que animales infectados con *Brucella abortus* deberán de ser sacrificados. Por otra parte, la Comisión Estatal para el Control y Erradicación de La Tuberculosis Y Brucelosis Bovina (COEETB) de Jalisco reporta índices anuales de infección de hasta 3.16%. En este sentido, el Gobierno del Estado de Jalisco ha propuesto políticas públicas regionales para la implementación de campañas de vacunación, así como programas sanitarios epidemiológicos con carácter preventivo. En este trabajo se presenta un análisis regional realizado en 28 ranchos (2,573 animales), a fin de identificar posibles relaciones entre prevalencia de *Brucella abortus* y factores socioambientales. El análisis de datos se realizó utilizando SPSS 15 y STATA. La construcción de escenarios espacio temporales se generaron utilizando R + GRASS. Los resultados de este estudio aportarán información acerca de los factores geoambientales que influyen en la propagación de *Brucella abortus*, al tiempo que serán de utilidad para la identificación de las comunidades más vulnerables; en el mejor de los casos, este estudio sentaría la bases para establecer recomendaciones para generar estrategias que permitan hacer un uso eficiente de los recursos empleados e instrumentación de las campañas de vacunación actualmente en operación.

Resumen

Los Altos Jalisco es la región de México que contribuye con la mayor producción de leche en el país. Brucelosis bovina (*Brucella abortus*.) es una enfermedad zoonótica prevalente en la región, considerada una de las graves enfermedades en países en vías de desarrollo. La emergencia de *Brucella spp.* ha fungido como un detonante de pérdidas económicas sustantivas. Por otro lado, *Brucella spp.* Es tema prioritario en legislación ambiental debido a su impacto en salud pública toda vez que *Brucella spp*

Antecedentes

La presencia de diferentes eventos en salud animal, sean estos positivos o negativos, no ocurren por casualidad. A través del tiempo se ha observado una estrecha relación entre estos eventos y el medio ambiente, las condiciones sociales y otros determinantes. (Maslow, 1993) Todos ellos tienen características comunes:

su aparición en estrecha relación con su entorno espacial, esto es, en un marco geográfico, en un tiempo determinado y en una población específica.

La epidemiología permite definir la distribución y frecuencia de eventos en salud animal y su determinante dentro de la población. La determinación de los patrones de distribución de eventos que ocurren en el tiempo y espacio es útil para identificar los factores que participan en esa distribución (Maslow, 1993). Estos patrones permiten, a su vez, proponer acciones apropiadas para disminuir o evitar la ocurrencia de los eventos negativos en la salud animal y por ende en la población humana. (Beal, 1984). Por otra parte la relación entre los sistemas de vigilancia epidemiológica (SVE) y los SIG se da mediante un proceso dinámico, permanente y continuo de intercambio de información el cual proporciona la panorámica básica sobre los eventos de salud animal, los factores de riesgo y sus condicionantes para finalmente poder intervenir en ellas y controlar las enfermedades (Elliott Paul, 2004) Es por ello que en ésta investigación se utiliza este tipo de herramientas para caracterizar geográficamente algunas enfermedades de importancia sanitaria y económica de la ganadería lechera de los altos, Jalisco, bajo los siguientes temas: prevalencia de las enfermedades de interés; percepción y actitud del ganadero ante la prevalencia de

la brucelosis en su establo; factores asociados a la mastitis subclínica; prácticas de ordeño y contaminación de la leche.

Agente

Brucella abortus. Es el agente causal de la brucelosis, es una bacteria cocobacilar aeróbica, gran negativa, que no produce cápsula ni esporas y tampoco posee flagelos. La bacteria es un parásito que generalmente se localiza en los tejidos reticuloendoteliales, órganos reproductivos, articulaciones y huesos, donde ocasiona infecciones crónicas en el ganado caracterizadas por bacteremias recurrentes o persistentes (Saunders, 1991). La infección crónica en el ganado por bacteremias puede culminar en el aborto en vacas, ovejas y cabras, además de infectar los órganos reproductivos del macho y causarles lesiones de consideración. Esta enfermedad causa hasta 65% de los abortos en vacas, cerdos, ovejas y cabras (Valdespino, 1992), lo que hace que la producción de carne y leche merme considerablemente.

Distribución Geográfica.

La brucelosis tiene una distribución geográfica mundial limitada. La brucelosis constituye un problema importante en el Mediterráneo, el oeste de Asia y algunas zonas de África y Latinoamérica,

especialmente en países con bajos recursos económicos (Corbel, 1997).

La prevalencia de brucelosis en América es variable. *Brucella spp.* está presente en todos los países de América Central, siendo la prevalencia de un 4 a un 8% (Moreno 2002). En Sudamérica se encuentra en varios países, donde en muchos casos es endémica y un problema sanitario importante (López-Merino, 1991). En Norteamérica, la brucelosis es especialmente prevalente en las zonas agrícolas del norte y centro de México (Moreno E et al. 2002). Ésta zoonosis ocasiona enormes pérdidas a la industria pecuaria (Valdespino, 1992) y representa un verdadero riesgo ocupacional para las personas que trabajan o consumen productos crudos provenientes de animales infectados.

Patogenia

La mayoría de los animales se infectan con *Brucella spp.* El contagio ocurre directamente a través de la mucosa oronasal de animales enfermos, por ingestión de alimentos contaminados con la bacteria, o bien por inhalación de polvo de los establos con microorganismos que los animales han secretado con la leche o los exudados vaginales después del aborto (Rodríguez y col 2001). *Brucella abortus.*, además de infectar al ganado bovino, puede infectar a otras especies como búfalos, bisontes, alces, jabalíes, zorros,

renos, camellos y animales marinos (Mandell, 1995). Inmediatamente después de la penetración e independientemente de la vía de entrada, las bacterias son transportadas, libres o en el interior de células fagocíticas, hasta los ganglios linfáticos más próximos al lugar de entrada. Si las bacterias no son destruidas, pueden sobrevivir largos períodos de tiempo en el interior de las células fagocíticas (Harmon y col 1988).

La especial afinidad que *Brucella spp.* tiene por el endometrio grávido y por la placenta fetal de bovinos hace también proliferen extensamente en trofoblastos de la placenta que rodean al feto (Meador y Deyoe 1989). Ello conlleva a que la principal manifestación clínica de la infección aguda en los animales sea el aborto durante el último tercio de la gestación, o el nacimiento de animales prematuros poco viables (Ficht 2003). En bovinos machos provoca alteraciones testiculares y una disminución de la fertilidad, acompañadas algunas veces por absceso en testículos y epidídimo (Hausler y Koontz 1974).

En humanos, la infección se produce a través del contacto con secreciones de animales infectados o consumo de leche cruda o queso contaminado (Valdespino, 1992). El consumo de carne no es una fuente de contaminación. *Brucella spp.* puede ingresar al organismo a través de lesiones de la piel, mientras se manipulan

animales infectados o sus desechos (Sauret y Vilissova, 2002). En países en que la infección por *Brucella abortus* es endémica en la población animal, la infección por *Brucella abortus* en humanos es frecuente sin embargo, la transmisión persona a persona es extremadamente inusual (Fiori y col 2000). La enfermedad puede ser adquirida por exposición ocupacional de los trabajadores de mataderos, carniceros y veterinarios, al inhalar aerosoles contaminados o en viajes a lugares donde la infección es endémica (Yagupsky 1999).

Materiales y Métodos

El objetivo del presente proyecto es identificar, medir y conocer la distribución geográfica de las enfermedades de mayor importancia sanitaria y económica de la ganadería lechera del estado de Jalisco, la cual se concentra principalmente en la zona de los altos, con el fin de definir medidas de prevención, control y erradicación que aseguren la calidad sanitaria de la leche y sus productos.

Para cumplir con el objetivo se realizó un muestreo transversal en la zona de los altos sur de Jalisco, en el municipio de San Ignacio Cerro Gordo en establos de tipo familiar, de manera aleatoria se seleccionarán hatos, y dentro de estos se seleccionarán los animales. En este trabajo se consideraron algunas enfermedades de relevancia sanitaria y

económica en la ganadería lechera a nivel nacional con especial énfasis en una considerada enfermedad limitante en la comercialización del ganado lechero y sus productos: la brucelosis, sin embargo también se abordan *Salmonelosis*, *Streptococosis*, *Colibacilosis* y *Stafilococosis*. Para determinar los factores de riesgo asociados a la prevalencia de las diferentes enfermedades, en cada uno de los hatos muestreados se aplicó un cuestionario al productor o al encargado. En este cuestionario se incluyó preguntas relacionadas al manejo, la participación en campañas oficiales, las medidas de bioseguridad y las medidas de prevención implementadas en la explotación.

La muestra incluyó 28 establos familiares de la región Altos sur de Jalisco, entre los meses de noviembre 2008 y febrero del 2009, conformando una muestra de 2,573 vacas, las cuales no presentaban signos clínicos y eran parte de la línea diaria de ordeño del establo; el diagnóstico de las bacterias asociadas a la mastitis subclínica se realizó por medio de la técnica de aislamiento bacteriológico, a partir de tres muestras de leche colectadas por establo, las cuales se tomaron de los tanques de almacenamiento después del término de la ordeña, de ésta forma se categorizó a los establos como leche contaminada o hato positivo a aquel, que en por lo menos en una de las tres muestras de leche se aislara algún patógeno y negativo el que

no cumpliera con esta condición. La información recabada se analizó estadísticamente. Primero se determinaron los géneros bacterianos patógeno, sus frecuencias de manera descriptiva, y la incidencia de éstos, posteriormente se calculó el riesgo relativo a encontrar mastitis subclínica incidente (R.R) las variables para éste cálculo fueron el estatus de positividad de un establo y el patógeno aislado en la leche; para realizar éstos análisis de utilizaron los paquetes computacionales SPSS 14 y STATA 10.

Resultados.

La ubicación geográfica de los establos participantes se encuentra en el municipio de Tepatitlán y San Ignacio Cerro Gordo en la denominada "la cuenca de El Jihuite" la cual se ubica en las siguientes coordenadas 20° 50'57" a 20° 55'50" de latitud norte, 102° 43' de longitud oeste y altitud de 1900 a 2280 m, el clima (Köppen modificada por Enriqueta García, 1988) es templado subhúmedo con temperatura media anual máxima 25.6 °C, mínima 10.5 °C y media de 17.8 °C, con menos de 5% de lluvia invernal en relación al promedio anual y con una precipitación promedio anual de 822mm y 88 días de lluvia.

El resultado sobre la percepción del ganadero sobre los problemas de salud mostró que de los hatos positivos, solo el 25% y 33% refirió los problemas

reproductivos y abortivos como su principal problema de salud, en comparación de los negativos con el 75 y 67%. La asociación entre *Brucella abortus*, la edad de las vacas y signos clínicos, muestran que por cada año acumulado, la posibilidad de tener brucelosis en la leche aumenta 9 veces (P=0.000). Finalmente aquellos establos donde no se reportaron abortos, existe 38 veces menos posibilidad de tener la bacteria en la leche (P=0.000).

En relación al diagnóstico de la presencia de bacterias patógenas asociadas a mastitis, por medio de la técnica de aislamiento bacteriológico en muestras de leche proveniente de vacas sin patologías mamarias aparentes fue el siguiente: solo en el 14% de los establos no se diagnosticó algún patógeno, en el restante 86% se aislaron uno o varios de los siguientes patógenos; *Salmonella spp.*(18%), *Streptococcus spp.*(18%), *Escherichia coli.*(29%), *Klebsiella spp.*(32%) y *Staphylococcus aureus.*(39%). Se calculó el riesgo relativo (RR) a padecer mastitis subclínica, de acuerdo al patógeno diagnosticado con los siguientes resultados; *Streptococcus spp* RR.1.26 (I.C 95%, 1.03-1.55), *Salmonella spp.* RR.1.26 (I.C 95%, 1.03-1.55), *S. coagulasa neg* RR.1.41 (I.C 95%, 1.09-1.82), *E. coli.* RR.1.50 (I.C 95%, 1.13-1.99), *Klebsiella spp.* RR.1.60 (I.C 95%, 1.017-2.18), *S.aureus* RR.1.85 (I.C 95%, 1.28-2.67).

Conclusiones

Los resultados sugieren que la disponibilidad del ganadero a implementar medidas zootécnicas y sanitarias adecuadas en su explotación son determinantes, para disminuir la prevalencia de las enfermedades en su establo, especialmente en lo referente a la brucelosis bovina la cual es una peligrosa zoonosis con implicaciones graves, por las pérdidas económicas que ocasiona y por los casos de brucelosis humana atribuibles a ella. Por otra parte los resultados indican la presencia de mastitis subclínica en la mayoría de los establos muestreados por lo que queda de manifiesta la importancia de realizar el seguimiento epizootológico y preventivo de ésta patología en los hatos lecheros, con el fin de detectar los casos incidentes y dar tratamientos adecuados y oportunos, de acuerdo al agente causal. Finalmente queda patente la importancia de la concientización y sensibilización del ganadero sobre el tema de las enfermedades de los animales y sus implicaciones en la salud pública, y la posibilidad de replantear la forma en la cual se aborda al ganadero para mejorar la situación sanitaria de sus hatos.

Referencias

1. Maslow, J. N. And Mullingan, M. E.: 1993. Molecular epidemiology: application of contemporary techniques to the typing of microorganisms. *Clin. Infect. Diseases*. 17:153-164.
2. Corbel M. 1997. Brucellosis: an overview. *Emerg Infect Dis* 3, 213-221
3. Beal VC. Current estimated brucellosis losses. Hyattsville, MD: Veterinary Services. Animal and Plant Health Inspection Services. US Department of Agriculture; 1984.
4. Elliott Paul and Wartenberg Daniel. Spatial Epidemiology: Current Approaches And Future Challenges, Information Systems. *Enviromental Health Perspectives* , Volume 112, No 9, June 2004 Pag.998-1006
5. Valdespino, O. J. R.: 1994. Impacto de la brucelosis y tuberculosis bovina durante 1992 en México. *Proceedings of the Pan American Congreso of Veterinary Sicences*. Acapulco, México.
6. Saunders, N. A.: 1991. Analysis of restriction fragment length polymorphism in the study of bacteria. In: J.M. Grange, A. Fox and N.L. Morgan (Editors), *Genetic manipulation techniques and applications*. Society for Applied Bacteriology Technical series. No. 28, Blackwell, Oxford. PP. 227-244.
7. Corbel M. 1997. Brucellosis: an overview. *Emerg Infect Dis* 3, 213-221

8. López-Merino A. Brucelosis: avances y perspectivas. En: Publicación Técnica del INDRE-SSA No. 6; 1991. p. 54.
9. Moreno E. 2002. Brucellosis in Central América. *Vet Microbiol* 90, 31-38.
10. Rodríguez A, A Orduña, X Ariza, I Moriyon, R Díaz, J Blasco, A Almaraz, F Martínez, C Ruiz, R Abad. 2001. Manual de Brucelosis. Ed. Junta de Castilla y León. Copyright. Zamora, España
11. Mandell G, J Bennet, R Dolin. 1995. Principles and practice of infectious diseases. 4th ed. Vol 2., Pp. 2053-2057. Churchill Livingstone. Philadelphia, USA.
12. Ilarmon B, L Adams, M Frey. 1988. Survival of rough and smooth strains of *Brucella* spp. abortus in bovine mammary gland macrophages. *Am J Vet Res* 49, 1092-1097.
13. Meador V, B Deyoe. 1989. Intracellular Localization of *Brucella* spp. abortus in bovine placenta. *Vet Pathol* 26, 513-515.
14. Ficht T. 2003. Intracellular survival of *Brucella* spp.: defining the link with persistence. *Vet Microbiol* 92, 213-223.
15. Hausler W, F Koontz. 1974. Manual of Clinical Microbiology. 2nd ed. E. Lennette, E. Spaulding, J. Truant (eds.). American Society of Microbiology. Washington, D. C. Pgs. 295-301.
16. Sauret J, N Vilissova. 2002. Human Brucellosis. *J. Am Board Fam Pract* 15, 401-406
17. Fiori P, S Mastrandrea, P Rappelli, P Cappuccinelli. 2000. *Brucella* spp. abortus infection acquired in microbiology laboratories. *J Clin Microbiol* 38, 2005-2006.
18. Yagupsky P. 1999. Detection of *Brucella* spp.e in blood cultures. *J Clin Microbiol* 37, 3437-3442.

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LA VIDA SILVESTRE POR LA COMUNIDAD MAYA DE PICH. UNA EXPERIENCIA LOCAL DE RELACIÓN NATURALEZA-SOCIEDAD

Oscar Gustavo Retana Guiascón, Jesús Vargas Soriano y Demián Hinojosa Garro
Laboratorio de Vida Silvestre. Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable (CEDESU). Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n Colonia Buenavista, CP. 24039, Campeche, Campeche, México. Tel. 01 (981) 81 19 800 ext. 62503
e-mail: retana1967@yahoo.com.mx, abucefalo@hotmail.com y dhguacam@gmail.com

RESUMEN. En el proceso cognoscitivo del mundo natural, el aprovechamiento de la flora y fauna han jugado un papel determinante en el desarrollo de las comunidades indígenas, forjándose relaciones de utilidad múltiple y conservación de estos recursos naturales en pro de un bienestar comunal a largo plazo. En este contexto, el objetivo general de este trabajo fue determinar el aprovechamiento integral de la vida silvestre por la comunidad maya de Pich, Campeche, México. El trabajo de campo se realizó durante 2008 y 2009, obteniendo información mediante los métodos de Planificación Integral y Valoración Participativa Local. Se registró el uso de 142 especies de plantas y 76 de animales, las cuales se aprovechan bajo 17 y ocho categorías de uso respectivamente. Asimismo, se determinaron 20 alternativas de aprovechamiento integral de la flora y fauna junto con otros elementos del entorno natural y cultural. Actualmente la comunidad de Pich guarda una relación

estrecha con el medio natural, no obstante es necesario fomentar las prácticas de aprovechamiento integral bajo el esquema de UMAS que favorezcan el desarrollo local y el uso sustentable de la biodiversidad.

Palabras clave: Uso tradicional, Vida silvestre, Aprovechamiento comunitario, Campeche

INTRODUCCIÓN

La vida silvestre constituyó un recurso trascendental en el proceso evolutivo y cultural de las sociedades indígenas prehispánicas, por lo que desde la antigüedad el binomio naturaleza-sociedad se fundió de manera intrínseca a sus procesos cosmogónicos, en donde el conocimiento y uso de las plantas y animales fue determinante para satisfacer sus crecientes demandas de bienes materiales, forjándose relaciones de utilidad múltiple de estos recursos naturales en pro de un bienestar comunal a largo plazo (Toledo, 2008). Hoy día, el aprovechamiento de la flora y fauna sigue vigente en diversas comunidades indígenas de México, contribuyendo de manera importante en el mantenimiento de sus necesidades primarias, como: alimento, medicinas, combustible, materias primas para vestimenta, vivienda, artesanías, así como aspectos mágico-religiosos. Este sistema cognoscitivo tradicional, es un reflejo de la experiencia local de la relación naturaleza-sociedad que guarda actualmente una comunidad indígena, la cual enmarca la estrategia de aprovechamiento que

realizan de los recursos, a fin de procurar generar los mayores beneficios para subsistir y mantener su forma de vida (Robinson y Redford, 1997; Retana, 2006). A pesar del gran valor que la vida silvestre posee para diversas comunidades indígenas, la creciente presión socioeconómica que predomina en las zonas rurales ha ocasionado que en éstas se lleven a cabo prácticas productivas que dejan a corto plazo un beneficio económico, pero causan a largo plazo una alta degradación ambiental, pérdida de diversidad biológica y la pobreza rural. Con la intención de revertir esta problemática, a partir de 1997 se constituyó el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, dirigiendo gran número de estrategias hacia el desarrollo de alternativas de aprovechamiento integral que promovieran el uso sustentable de la vida silvestre y mejorara la calidad de vida de las comunidades rurales (Semarnap, 1997). En el nuevo milenio, la conservación de la vida silvestre en los territorios indígenas se ha posicionado como prioridad nacional (Conabio, 2000), ya que la mayor parte de las selvas húmedas, bosques mesófilos y bosques templados húmedos en buen estado de conservación forman parte de estos territorios. Por lo tanto, se busca rescatar y vincular el conocimiento local y las prácticas tradicionales de manejo a los

procesos de sustentabilidad, a fin de favorecer la conservación de la biodiversidad regional y el fortalecimiento de las capacidades locales de desarrollo. (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Sarukhán *et al.*, 2009).

Bajo el contexto anterior, el objetivo general de este trabajo fue determinar el aprovechamiento integral de la vida silvestre por la comunidad maya de Pich, con el propósito de establecer la relación que guarda actualmente con el entorno natural.

MÉTODO

El presente estudio se realizó en la comunidad maya de Pich, Municipio de Campeche, México, que se ubica a 84 km de la capital del estado entre las coordenadas 19° 29' 11'' N y 90° 07' 05'' O. De acuerdo con el último conteo de población y vivienda, Pich cuenta con una población de 1720 habitantes, la economía comunitaria se sustenta principalmente en la agricultura de maíz y calabaza, así como la apicultura y en menor medida en la ganadería y el trabajo asalariado en comercios o ranchos (INEGI, 2005). Poseen una ampliación forestal de 46,159 hectáreas la cual se maneja bajo la modalidad de UMA (Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre), en ésta se desarrolla la actividad cinegética deportiva y de subsistencia, así como

aprovechamientos forestales (DGVS, 2008). Existen tres tipos de vegetación en los terrenos forestales del ejido: selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, y selva baja perennifolia, siendo ésta última la más abundante, entre las especies características se encuentran: éek (*Haematoxylum campechianum*), pukte' (*Bucida buceras*), box chechem (*Metopium brownei*), sakpaj (*Byrsonima bucidaefolia*) y jícaro (*Crescentia cujete*). (Flores y Espejel, 1994).

El trabajo de campo se efectuó de julio de 2008 a mayo de 2009; e conocimiento local sobre el aprovechamiento de la flora y fauna se obtuvo mediante la aplicación de entrevistas semiestandarizadas y estandarizadas según el método de valoración participativa (Chambers, 1994). Para caracterizar el potencial de aprovechamiento integral de la comunidad de Pich considerando los elementos del entorno natural y cultural se utilizó el método de Planificación Integral (Stokes *et al.*, 1968; Goggins *et al.*, 1971; Anderson y Hurley, 1987), el cual se desarrolló en seis fases de análisis: 1) Abundancia de vida silvestre con base en el conocimiento local; 2) Uso actual de la vida silvestre; 3) Oportunidades actuales para el uso de las especies silvestres por la comunidad; 4) Proyecciones de oportunidad de uso futuro de recursos de vida silvestre, 5) Análisis de las relaciones actuales y proyectadas del

uso de la vida silvestre; y 6) Planes de administración de diversidad productiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Uso de especies florísticas

De acuerdo a los resultados encontrados, se determina que en la comunidad maya de Pich aun conserva un amplio conocimiento sobre las propiedades utilitarias de la flora y fauna ya que los pobladores usan actualmente 142 especies vegetales las cuales se clasifican en 17 categorías de aprovechamiento: 1) esparcimiento, 2) ceremonial y 3) mítico. Mientras que las 14 categorías restantes son extractivas: 4) medicinal, 5) alimento, 6) maderable, 7) combustible, 8) ornamental, 9) forraje, 10) utensilio, 11) construcción, 12) taninos, 13) tóxico, 14) resinífero, 15) repelente, 16) colorante, y 17) fertilizante. De estas, destacan las categorías medicinal con 47 especies aprovechadas, alimento con 38 (27%) y maderable con 28 especies (20%). La flora utilizada con fines medicinales se emplea en el tratamiento de 37 enfermedades o padecimientos, siendo ocho partes y/o productos básicos los que se manejan en el proceso terapéutico (Cuadro 1), las hojas son las parte más utilizada, por ejemplo las hojas del chay ché (*Euphorbia francoana*) se se usan para los dolores de cabeza; las hojas de paay ché (*Achyranthes aspera*) son útiles en el alivio

de diversas enfermedades como la tos, la gripa y el dolor de piernas.

El uso medicinal de las hojas de diversas especies es muy amplio, ya que alivian padecimientos como el dolor causado por el aire retenido en el estómago, la batida de viento el cual consiste en dolor de espalda causado por exponerse al aire frío después de tomar un baño caliente, rasquiña, salpullido, dolor de cuerpo, cabeza, garganta, estómago, piernas y articulaciones, calentura, vómito, diarrea o para ayudar en la coagulación de la sangre de heridas abiertas, hasta padecimientos más complejos como la infección en vías urinarias, limpiar los riñones de sustancias dañinas para el cuerpo, como remedio para las mordidas de serpientes o las plantas tóxicas y para facilitar el parto.

Las 38 especies florísticas consumidas como alimento representa el 28.8 % de la flora útil de la región, este número representa el total de plantas que son incorporadas en la dieta diaria de los actuales mayas de la comunidad de Pich. Entre las especies más apreciadas localmente se ubican la calabaza (*Cucurbita moschata*) cuyas semillas se muelen para preparar el pipián que es un platillo típico de la región; las hojas de jabín (*Piscidia piscipula*) y pixoy (*Guazuma ulmifolia*) son usadas para envolver la carne y preparar el pib; de la chaya (*Cnidioscolus chayamansa*), se utilizan las hojas para preparar tamales y para hacer

agua fresca. De igual manera el chile *xmak ik* (*Capsicum annuum*), así como la pimienta (*Pimenta dioica*) y el achiote (*Bixa orellana*) son utilizados para condimentar la mayor parte de la comida típica.

Cuadro 1. Partes y/o productos de flora empleados en el tratamiento de 37 padecimientos

Enfermedad Padecimiento	y/o	Hoja	Fruto	Látex	Resina	Corteza	Planta entera	Tallo	Raíz	No. Especies utilizadas
Tos		X								3
Gripa		X								2
Ampollas						X				1
Colmoyotes					X					1
Quemaduras						X				1
Rasquiña		X								2
Salpullido		X								3
Heridas abiertas		X		X		X				2
Hongos en los pies						X				1
Fortalecer el cabello			X							1
Calambres								X		1
Aire en el estómago		X								2
Diarrea		X	X			X		X		8
Malestar estomacal			X							1
Fortalecer el estómago		X				X				4
Gastritis				X						2
Vómito		X								1
Cólico menstrual							X	X		2
Dolor de piernas		X								1
Dolor de garganta		X	X							3
Dolor de espalda		X				X				1
Dolor de cabeza		X								1
Dolor de estómago		X	X							3
Dolor de cuerpo		X								1
Dolor de articulaciones		X								1
Dolor de pies								X		1
Baños		X								1
Calentura		X								1
Limpiar los riñones		X	X							2
Hígado			X							1
Úlcera				X						1
Mordidas de serpiente		X		X						3
Remedio plantas tóxicas		X								1
Diabetes						X				1
Infección en vías urinarias		X								1
Facilitar el parto		X								1
Bilis								X		1

Entre las 16 especies florísticas que se utilizan como combustible (leña) destacan cuatro especies endémicas de la Península de Yucatán: chintok (*Sebastiania adenophora*), katsin (*Acacia gaumeri*), subín ché (*Platymiscium yucatanum*) y boob chiich (*Coccoloba cozumelensis*). Entre las especies de uso ornamental podemos mencionar; la frescura (*Pilea microphylla*), Xyat (*Chamaedorea seifrizii*), manzanita (*Malvaviscus arboreus*), flor de mayo (*Plumeria obtusa*), xpujuk (*Tagetes*

patula), makulís (*Tabebuia rosea*), pucté (*Bucida buccera*). Bajo la categoría de aprovechamiento forraje se agrupan 10 especies florísticas, como el chic ché (*Iresine nigra*), kaabal muk (*Rauvolfia tetraphylla*), sajum (*Acmella oppositifolia*), chilib tux (*Acalypha seleriana*) y el ramón (*Brosimum alicastrum*). En la categoría utensilio-herramienta se determinaron siete especies que son utilizadas comúnmente para elaborar diversos objetos de cocina o herramientas de trabajo, como el calabazo (*Lagenaria siceraria*), a partir de cuyo fruto se elabora el *chuj* el cual los pobladores empelan para almacenar agua cuando van a trabajar a la milpa. Solo tres plantas integran la categoría de uso colorante, de cuya corteza se extrae la sustancia que será empelada para pigmentar diversos productos, las principales son la mora (*Chlorophora tinctoria*) de la cual se extrae un colorante amarillo y el palo tinto (*Haematoxylum campechianum*) que provee de un colorante de tonalidad roja oscura. Bajo la categoría de uso mítico se incluyen aquellas especies con atributos simbólicos, mágicos o religiosos, como el achiote (*Bixa orellana*), la cual se evita sembrar cerca de las casas ya que se cree atrae el mal o el uso del bejuco de agua (*Cissus gossypifolia*) para quitar la "salación" (mala suerte) a las armas de fuego.

Uso de especies faunísticas

Para el caso de la fauna se registró el uso de 76 especies bajo siete categorías de aprovechamiento extractivo: 1) alimento, 2) medicinal, 3) utensilio y 4) mascota, 5) ornamental, 6) repelente, 7) peletero y dos no extractivas: 8) mítico y 9) ceremonial (Cuadro 2). En la categoría alimento se registraron 46 especies faunísticas, siendo los mamíferos y las aves los grupos más utilizados para éste fin con 19 y 18 especies respectivamente (Fig. 1), entre las especies más importantes se encuentran el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y la chachalaca (*Ortalis vetula*), entre los mamíferos se ubica el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tepezcuinte (*Cuniculus paca*), el puerco de monte (*Pecari tajacu*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el tejón (*Nasua narica*). Los pobladores muestran mayor preferencia por estas especies, ya que presentan un agradable sabor para el paladar, son presas de tamaño grande y son fáciles de cazar. Estos datos concuerdan con lo reportado por Montiel *et al.*, (1997); Quijano (1998); y Méndez y Montiel (2007), ya que coinciden en que 10 de estas especies (pavo de monte, hocofaisán, chachalaca, venado cola blanca, tepezcuinte, pizote, puerco de monte, tzereque, temazate y el jabalí), forman parte de la base alimentaria de las comunidades mayas de Campeche hasta el Centro de Quintana Roo.

Cuadro 2. Numero de especies faunísticas utilizadas por los pobladores mayas de Pich por categoría de aprovechamiento. Nota: Varias especies se aprovechan en más de una categoría por lo que la sumatoria en este cuadro no refleja las 76 especies aprovechadas localmente.

	Artrópodos	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Alimentario	4	0	4	18	18
Medicinal	4	6	2	7	12
Mítico	6	2	4	6	4
Mascota	0	0	1	13	6
Ornamental	0	0	1	9	9
Utensilio	0	0	1	1	2
Peletero	0	0	0	0	2
Repelente	0	0	0	0	1
Ceremonial	1	0	0	0	0

La atribución de propiedades curativas hacia las especies faunísticas también es relevante, ya que para la categoría medicinal se reconocen 32 especies, representadas por un arácnido (alacrán), tres insectos, tres reptiles, nueve aves y 16 mamíferos de las cuales se utilizan 20 partes y/o derivados para tratar 27 enfermedades y/o padecimientos. La carne es el principal producto para atender 11 enfermedades, en tanto la grasa y la sangre se utilizan para tratar siete y cinco padecimientos respectivamente. En contraparte existen 13 partes que son altamente específicas en el tratamiento de una enfermedad, pues solo se utilizan en el tratamiento particular de éstas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Partes y/o productos de por grupos faunístico empleadas en la terapéutica de 27 padecimientos y/o enfermedades.

Enfermedad y/o padecimiento	Grupo faunístico			
	Invertebrados	Reptiles	Aves	Mamíferos
Tos	Miel			
Asma	Veneno	Sangre/Corazón/Grasa	Carne/Sangre	Caparazón/Carne/Grasa
Bronquitis				Grasa
Descongestión nasal				Pezuña
Dolor de oído		Crótalo		Cola
Dolor de cabeza		Colmillos	Carne	Espinas
Dolor de estómago				Glándulas
Dolor de muela				Espinas
Reuma	Veneno	Grasa		Grasa
Manchas				Carne
Granos	Entero	Huesos		Carne- Sangre
Secar ombligo			Plumas	
Salida de dientes				Seso
Sacar el aire				Espinas
Fiebre				Carne/Grasa
Vista cansada			Carne	
Anginas				Carne
Cansancio		Sangre		Grasa
Pujido			Excremento	Pelo
Mal de ojo			Carne	Entero/Pelo
Tumores			Entero	
Disfunción eréctil				Báculo
Paludismo				Carne
Tuberculosis				Entero
Diabetes		Carne		
Cáncer		Carne		
Paro cardíaco		Sangre/Grasa		

La relación de los pobladores de Pich con la naturaleza se enmarca aun más mediante el aprecio que tienen hacia los animales como mascota, haciendo uso de 22 especies para este fin. Destaca el grupo de las aves por ser el de mayor preferencia por su belleza, plumaje y canto, teniendo 14 aves en ésta categoría, tales como el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), el loro yucateco (*Amazona xantholora*), el perico pecho sucio (*Aratinga nana*), la chachalaca (*O. vetula*), la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*) y el hocofaisán (*Crax rubra*). En cuanto al uso de mamíferos como mascota solo se registran siete especies; el conejo (*S. floridanus*), el tejón (*N. narica*), el mono araña (*A.*

geoffroyi), la ardilla (*S. deppiei*), el puerco de monte (*P. tajacu*) y los venados cola blanca (*O. virginianus*) y temazate (*M. americana*). Del grupo de los reptiles solo se registró el uso como mascota de la tortuga pochitoque (*K. creaseri*) (Fig. 1).

En cuanto a las otras categorías de aprovechamiento registradas para la fauna, cabe destacar el uso peletero, específicamente del venado cola blanca (*O. virginianus*) y temazate (*M. americana*), de cuya piel se elaboran diversos artículos peleteros, tales como sillas, mecedoras, butacas, fundas de machete, huaraches, zapatos, sandalias, correas, gorras y bolsos. Asimismo, se registraron 21 especies animales con valor de uso mítico (seis insectos, dos anfibios, dos reptiles, cinco aves y seis mamíferos). Esta categoría comprende aspectos culturales relacionados con la buena fortuna, sucesos funestos o habilidades, como por ejemplo; el sapo wo (*Hypopachus variolosus*), se les da a las niñas para que jueguen con él, bajo la creencia de que cuando crezcan sean buenas para tirar las tortillas.



Figura 1. Ejemplo de animales silvestres que son utilizados como mascota. Perico (*A. albifrons*); ardilla (*S. deppiei*); y mono araña (*Ateles geoffroyi*). (Fotos: Graciela Niño y Oscar Retana, 2009).

Alternativas de Aprovechamiento Integral

Conforme al conocimiento local sobre el uso tradicional de la flora y fauna, así como el potencial de aprovechamiento de los distintos elementos registrados del entorno natural y cultural se determinaron 20 alternativas de aprovechamiento integral que pueden ser implementadas como parte de la diversificación productiva de la comunidad, de las cuales 11 corresponden al aprovechamiento de elementos del entorno natural presentes: flora, fauna, aguadas y paisaje, mientras que las nueve alternativas restantes comprenden el uso de elementos culturales y se agrupan en tres modalidades: historia comunitaria, tradición oral y gastronomía (Cuadro 4). Cada una de estas alternativas se presentaron a la comunidad durante un taller participativo en donde los pobladores priorizaron las alternativas que

consideraron se apegaban más a sus necesidades de desarrollo y realidad comunitaria, tales como la observación de flora, fauna y paisajes, criadero multiespecies, vivero de plantas de ornato, fotografía de flora, fauna y paisaje, y senderos interpretativos; visita guiada a los cuyos y chultunes, manufactura y venta de artesanías, restaurante comunitario, solar de plantas medicinales y visita a las casas mayas.

El proceso de diversificación y aprovechamiento integral de la vida silvestre a nivel comunitario forma parte de la estrategia nacional de conservación de la Biodiversidad (Conabio, 2000), ya que se ha demostrado que el conocimiento tradicional sobre el uso de las especies y su hábitat, es de gran valía para instrumentar practicas localmente productivas que favorezcan el uso sustentable de la vida silvestre a la vez que se mantenga la potencialidad de este recurso para el mantenimiento de las generaciones futuras. Esto ha sido corroborado a través de la comunidad de Nuevo San Parangaricutiro en Michoacán, en donde Bocco *et al.*, (2000), evidencian que a partir de una adecuada planificación se rescató e incorporó el conocimiento local en el aprovechamiento integral de su entorno natural y cultural, logrado el uso eficiente del bosque en términos ecológicos, rentable económicamente y socialmente justo.

Cuadro 4. Propuesta de alternativas de aprovechamiento integral de elementos naturales y culturales que pueden desarrollarse en la comunidad de Pich bajo el esquema de UMAS.

Alternativas de Aprovechamiento Integral			
Elementos Naturales		Elementos Culturales	
1	Vivero de plantas de ornato	1	Restaurante comunitario tradicional
2	Senderos interpretativos	2	Visita a cuyos y chultunes mayas
3	Observación de flora, fauna y paisaje	3	Visita a la iglesia y lugares históricos de la comunidad
4	Ciclismo y caminata por senderos	4	Elaboración tradicional de pan en horno de piedra
5	Actividad cinegética (deportiva)	5	Curtido de pieles
6	Fotografía de flora, fauna y paisaje	6	Solar de plantas medicinales
7	Criadero multiespecies	7	Visita al <i>Ah-men</i>
8	Tienda de artesanías	8	Visita y hospedaje en casas mayas
9	Campismo y educación ambiental	9	Museo comunitario
10	Elaboración de muebles		
11	Uso forestal maderable y no maderable		

CONCLUSIÓN

En la comunidad maya de Pich se utilizan actualmente 208 especies de vida silvestre (142 plantas y 76 animales), organizadas en 19 categorías utilitarias, que aunado a los elementos naturales y culturales registrados, constituyen un fuerte potencial para instrumentar alternativas de aprovechamiento integral que favorezcan la conservación de la vida silvestre y el desarrollo comunitario de Pich.

El conocimiento que posee la comunidad maya de Pich en torno al uso y

aprovechamiento de la vida silvestre constituye una evidencia directa de la relación que esta sociedad indígena aun guarda con la naturaleza. Por lo cual, estos saberes locales son trascendentales para la promoción de prácticas de aprovechamiento integral de la vida silvestre en los territorios indígenas, ya que la participación comunitaria es indispensable en el proceso de planificación multi e interdisciplinario de uso y conservación del patrimonio natural en el medio rural.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al fondo mixto Conacyt-Gobierno del Estado de Campeche el financiamiento otorgado para el desarrollo del proyecto de investigación: "Uso de la Vida Silvestre y Alternativas de Manejo Integral en Comunidades Rurales del norte de Campeche", (Fomix-CAMP-2007-C01-72355), realizado en el Laboratorio de Vida Silvestre y Colecciones Científicas-CEDESU-UAC.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, K. y F. Hurley. 1987. *Planificación de Programas para la Gestión de la Vida Silvestre*. en: *Manual de Técnicas de Gestión de Vida Silvestre*. Rodríguez T. et al. pp. 479-495.

Bocco, G., A. Velásquez y A. Torres. 2000. *Ciencia, Comunidades Indígenas y*

Manejo de Recursos Naturales. Un Caso de Investigación Participativa en México. *Interciencia* 25 (2): 64-70.

Chambers, R. 1994. The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal. *World Development*, 22 (7): 953-969.

Conabio, 2000. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México, D. F.

Flores, S., e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. En: *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Goggins, P., K. Christie., K. Anderson., K. Warner., C Lombard., O. Fenderson y F. Kircheis. 1971; *Planning for Maine Fish, Wildlife, and Marine Resources*. Maine Dept. Inland Fish. and wildl., Maine Dept. Sea and Shore Fish., Augusta, USA.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2005. Censo Nacional de Población y Vivienda. <http://www.inegi.gob.mx/lib/olap/general>

Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems And Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. World

- Resources Institute, Washington, D. C.
- Méndez, F., y S. Montiel. 2007. Diagnóstico Preliminar de la Fauna y Flora Silvestre Utilizada por la Población Maya de dos Comunidades Costeras de Campeche, México. *Universidad y Ciencia*, 23 (2): 127-139.
- Montiel, O., L. Arias y F. Dickinson. 1999. La Cacería Tradicional en el Norte de Yucatán: Una práctica comunitaria. *Revista de Geografía Agrícola*. Universidad Autónoma de Chapingo.
- Quijano, E. y S. Calmé. 2002. Patrones de Cacería y Conservación de la Fauna Silvestre en una Comunidad Maya de Quintana Roo. México. *Etnobiología* 2:1-18
- Retana, G. O. 2006. *Fauna Silvestre de México. Aspectos Históricos de su Gestión y Conservación*. Fondo de Cultura Económica-Universidad Autónoma de Campeche. México, D.F.
- Robinson, J. y K. Redford, 1997. *Uso y Conservación de la vida silvestre Neotropical*. Fondo de Cultura Económica. México D. F.
- Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter. R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. De la Maza. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Semarnap. 1997. *Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural*. México. 207 p.
- Stokes, J., G. Delisle y J. McCormick. 1968. *Fish and Wildlife Resource Planning Guide*. California Dept. Fish and Game. 105 pp.
- Toledo, V., N. Barrera-Bassols, E. García-Frapolli y P. Alarcón-Chaires. 2008. Uso Múltiple y Biodiversidad entre los Mayas Yucatecos. México. *Interciencia* 33(5): 345-362.

SECCIÓN TEMÁTICA I
NATURALEZA, FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN

APRENDIENDO COMPLEJIDAD AMBIENTAL:

EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN Y

DOCENCIA

Anamaria Escofet ^{(1) (2)}

(1) Investigador, Departamento de Ecología, CICESE. Carretera Ensenada-Tijuana No. 3918 Zona Playitas, CP 22860.

Ensenada, Baja California, México.

(2) Docente, Doctorado en Medio

Ambiente y Desarrollo, UABC

aescofet@cicese.mx

Resumen: La idea de la complejidad como perspectiva coherente para organizar el conocimiento, ya es protagónica en muchas disciplinas. Complementariamente, se reconoce que el enfoque sistémico, en tanto recurso teórico-metodológico, no es aplicable en cualquier investigación, y solamente quienes lo requieran han recurrir a él. Este trabajo procura compartir la experiencia de momentos, dentro del proceso de aprendizaje, en que se intuye que se necesitan los conceptos de complejidad. La primera experiencia, ilustrada con ejemplos del espacio litoral del Pacífico mexicano, refiere al quehacer del investigador, que en el continuo examen de sus propios escenarios advierte rasgos que no pueden ser satisfactoriamente explicados con las herramientas usadas hasta el momento. La segunda experiencia, ilustrada con participaciones docentes en un postgrado nacional enmarcado en la línea de ambiente y sociedad, se refiere a la labor de aula con modalidad de taller, al proceso constructivista de extraer principios de la complejidad a partir de casos actuados. En ambas experiencias, la construcción de nuevos y más coherentes cuadros de actores, como elemento distinto y complementario del diagnóstico, emerge como evidencia clave del aprendizaje, tendiendo puentes hacia alternativas de acción, y mostrando la

pertinencia de una re-lectura de escenarios conocidos, con una distinta perspectiva de abordaje. Un logro que abunda a lo anterior, es la presentación de avances en espacios académicos especializados, por parte de investigadores, docentes, y doctorantes. Aprender haciendo y aprender enseñando son fases de un continuo recursivo. La modalidad de taller se sugiere preferible a los cursos formales. Palabras clave: complejidad ordinaria y reflexiva, aprendizaje, enseñanza, talleres.

Si no te sorprende y conmueve a ti mismo, ¿por qué pides que sorprenda y conmueva a los demás?
(Hugo Hiriart, El arte de perdurar)

1. Introducción

En estas primeras décadas del siglo XXI que están transcurriendo, parece válido admitir, junto con Lyotard (1991) que desde mediados de los años 50 del siglo XX las sociedades transitan en una edad llamada post-industrial, y las culturas en la edad post-moderna, planteándose que el saber se encuentra, o se encontrará, afectado en dos principales funciones: la investigación, y la transmisión del conocimiento.

En ese contexto, Toledo (2006) indica que la investigación científica está a debate, y señala el auxilio del pensamiento complejo para encarar el desafío, particularmente en términos de *ciencia posnormal* (Funtowicz y Ravetz, 1993) e insinuando, aunque sin nombrarla, la idea de *complejidad reflexiva* (Funtowicz y De Marchi, 2000).

El hecho de que el planteamiento de Toledo (op. cit.) parta del espacio de la

Ecología, que junto con la Geografía son los grandes alimentadores del pensamiento complejo (Morin, 1999) y sea casi simultáneo con la reinserción de la Geografía en el espacio ambiental (Castree et al., 2009) no hace más que profundizar los alcances de la crisis.

La idea de la complejidad como perspectiva coherente para organizar el conocimiento, ya es protagónica en muchas disciplinas (Batty, 2007). Complementariamente, se reconoce que el enfoque sistémico, en tanto recurso teórico-metodológico, no es aplicable en cualquier investigación, y solamente quienes lo requieran han de recurrir a él (Duval, 1999).

Este trabajo presenta la experiencia de momentos, dentro del proceso de aprendizaje, en que se intuye que se necesitan los conceptos de complejidad, tanto en el quehacer de investigación como en la docencia. Se concluye que aprender haciendo y aprender enseñando son fases de un continuo recursivo, y que la modalidad de taller es preferible a los cursos formales.

2. Estado del Arte

2.1. Marco Conceptual

En lo que Pesci (2000) denomina *las ciencias del territorio*, se acepta como premisa básica que cada porción de la realidad que sea de nuestro interés en un momento dado, es un totalizador histórico

dinámico, resultado de, y sujeto a, relaciones entre factores naturales, económicos, sociales, culturales y técnico-normativos (Troitiño-Vinuesa, 2008).

Lo anterior es coherente con principios de las ciencias de la complejidad: los niveles local, regional, nacional e internacional que históricamente puedan haber ido determinando una cierta condición que observamos, y que nos interesa, tienen dinámicas diferentes, y diferentes actores, que a su vez, están claramente interrelacionados (García, 2006).

La *ciencia posnormal* es una estrategia de resolución de problemas pertinente para la gestión ambiental contemporánea, en escenarios que presentan la trilogía básica de factores naturales, sociales y normativos históricamente entrelazados. Es una perspectiva que ha de aplicarse cuando típicamente los hechos son inciertos, hay valores en disputa, lo que se pone en juego es muy alto, y las decisiones son urgentes (Funtowicz y De Marchi, 2000).

El concepto de ciencia posnormal proporciona una traducción de la teoría de los sistemas complejos a la esfera de la política científica, y la *complejidad reflexiva* procura fundamentar la ciencia postnormal en la teoría de sistemas. En ese camino, se distinguen (a) la *complejidad ordinaria*, que ocurre en los sistemas naturales, y donde la diversidad dinámica de elementos y subsistemas

acaece naturalmente, y (b) la *complejidad reflexiva*, característica de los sistemas sociales, técnicos o mixtos, donde al menos uno de los elementos y subsistemas posee algún grado de intencionalidad, conciencia, prospectiva, propósito, simbolismo, o moralidad, implicando elecciones, reflexión y compromiso, propios de la gestión (Funtowicz y De Marchi, op. cit.).

El constructivismo, inherente al análisis de sistemas complejos, pone énfasis en las interrelaciones que se dan entre los procesos de la realidad, a través de un juego dialéctico entre *fases de integración* en torno al modelo de funcionamiento del objeto de estudio, y *fases de diferenciación* en torno a estudios disciplinarios aplicados a los observables establecidos en función del esquema de sistema adoptado (Duval, 1999; García, 2006)

2.2. Experiencias profesionales

En los estudios de espacios litorales concebidos como sistemas, es esencial reconocer que abarcan elementos terrestres y marinos en tres esferas: (a) la físico-natural; (b) la social y económica, con correspondientes usos y demandas sobre recursos; (c) lo jurídico y administrativo, con regulaciones y normas sobre uso de recursos. Por lo tanto, su gestión demanda un examen crítico continuo de la historia de relaciones entre

factores físico-naturales, sociales y económicos, y jurídicos y administrativos. (Barragán Muñoz, 2003).

2.2.1. El puerto de Ensenada (BC)

El Puerto de Ensenada (BC), que entre 1935 y 2001 había acumulado 9.8 km en su perímetro interno a medida que las necesidades de amarres fueron creciendo (Rodríguez-Perafán, 2006) se convirtió desde 2005 en un *puerto de aguas agitadas*, luego de la construcción de un nuevo muelle de 480 m. Este muelle está por fuera del espacio portuario habitual, aunque siempre dentro de los límites del recinto portuario en términos estrictos, y surgió a demanda de necesidades específicas que han sobrepasado las expectativas del desarrollo del puerto a largo plazo. Considerando que la misión esencial de un puerto es proporcionar abrigo, es entendible que la agitación de las aguas se haya convertido en un motivo de preocupación para las autoridades portuarias (Ortiz-Figueroa, 2009) e incluso signifique un replanteamiento de proyectos ambientales específicos (Escofet, 2010 a)

2.2.2. La interfase sólido-líquido

La interfase sólido-líquido es intrínseca a los escenarios costeros, y se convierte en interfase líquido-líquido en desembocaduras de ríos, arroyos, y lagunas costeras. La dinámica natural de

interfase puede resultar modificada por intervenciones antrópicas, cuyo alcance real podría pasar inadvertido en análisis disciplinarios puntuales.

En la desembocadura del arroyo *La Misión*, al norte de Ensenada, BC, la interfase *líquido-líquido* se expresa en interpenetración de agua dulce y marina cuando la boca está abierta, y en interfases *líquido dulceacuícola- sólido-líquido marino* cuando la boca está cerrada. Datos de campo sugieren que la dinámica natural de apertura y cierre de la boca ha sido coadyuvada por intervenciones antrópicas, que en largos períodos de estiaje pudieron haber reforzado el cierre para facilitar el acceso de la playa a la planicie sur de la desembocadura, y en épocas de crecidas acrecentaron manualmente la apertura para acelerar el desfogue y aliviar la presión de inundación sobre las riberas urbanizadas.

La *lagunita El Ciprés*, al sur de Ensenada, BC, es un relicto de un típico humedal dulceacuícola depresional. En 2009, el cavado de una zanja de 80 x 2-3 m a través del cordón de dunas, para desfogar el vaso y reducir la inundación de terrenos privados, generó una interfase *líquido dulceacuícola-líquido marino* desconocida en la dinámica natural, que hasta entonces consistía en permanentes interfases *agua dulce-sólido-agua marina*, instalándose una

condición cualitativamente distinta a la natural.

2.2.3. Lectura desde la complejidad (Escofet, 2010 b y c).

En los tres casos reseñados, el momento en que se hizo explícita la necesidad de un abordaje desde la complejidad, sobre todo de la *complejidad reflexiva*, fue cuando se advirtió que los análisis en el entorno profesional inmediato eran legítimos en sus propios términos, pero que las interpretaciones no daban cuenta de que los nuevos estados observados eran producto de una historia dinámica de relaciones entre factores físico-naturales, sociales y económicos, y jurídicos y administrativos. Particularmente, tendían a señalar responsables, más que a identificar elementos e interacciones, y con eso abrir los procesos analíticos y de toma de decisiones a categorías más amplias de hechos y de actores.

La re-lectura de los casos en términos de complejidad permitió identificar (1) el principio de *emergencia* (relaciones que surgen en la totalidad, y que no son manifiestas en el comportamiento de las partes; propiedad de algunos elementos que está latente y es inobservable cuando los elementos están aislados, y sólo se manifiesta cuando entra en acción con otros elementos del sistema); (2) principio de *no-linealidad* (pequeños cambios que producen grandes efectos); (3) principio de

complejización social: cambios o adiciones de elementos implican una diversificación de los actores sociales involucrados, y establecen nuevas condiciones para la gestión

2.3. Experiencia docente

La práctica docente en postgrados enmarcados en la temática de Ambiente y Sociedad exige reconocer que los escenarios de interés combinan factores naturales, sociales y normativos de diferentes escalas espaciales, cada uno con su propia dinámica y diversidad de actores intervinientes. En ese contexto, la identificación de métodos para tratar los escenarios como espacios complejos y dinámicos es un reto, ya que están presentes discursos y lenguajes tanto del campo del conocimiento como de la acción. La modalidad de Taller, como espacios que combinan teoría académica con práctica profesional y análisis de casos específicos, está indisolublemente ligada a la metodología (Escofet y Monti, 2010).

2.3.1. Identificación de actores

Las generalidades del procedimiento incluyen la presentación de la condición observada en el espacio de interés, y la visualización de una posible condición deseada, ubicándolas en un proceso continuo que va desde la etapa de diagnóstico a la etapa de planeación, o de arreglos de manejo o gestión, en la que se

hace explícita una etapa intermedia de Diagnóstico Orientado a la Gestión, en la cual se trabajan más a fondo los actores, como un paso distinto y complementario de la etapa de diagnóstico más tradicional (Escofet y Monti, op.cit.)

En la etapa de diagnóstico se realiza un meticuloso análisis retrospectivo en los términos planteados por García (2006, ver Marco Conceptual). Para esto, el *análisis retrospectivo* del escenario de interés es ampliamente preferible al *análisis de impacto acumulativo*. Aunque ambos estén emparentados, la diferencia es crucial para introducir los principios de complejidad. Un estudio convencional de *Impacto Acumulativo* pone énfasis en cambios ocurridos en el medio natural, a los "daños", y tiende más a señalar culpables, promoviendo en el investigador o el alumno una actitud punitiva que cierra el diálogo, y no contribuye positivamente al ejercicio de la interdisciplina. En cambio, el *Análisis Retrospectivo*, sobre todo con un enfoque desde la complejidad, es más desapasionado, hace explícitos los sectores o grupos de interés involucrados, y por tanto a los actores del proceso, y en el entendido de que son indispensables para el planteamiento operativo de escenarios de solución, promueve y alienta el contacto directo en campo, entrevistas con informantes clave, y otras formas de investigación social que son

esenciales a la práctica interdisciplinaria (Escofet y Monti, op. cit.).

Como técnicas para trabajar actores, destacan como idóneas por su relación explícita con las ciencias de la complejidad (a) la de Sorensen et al. (1993) que pone énfasis en la escala espacial de expresión de los protagonistas, ya sea a nivel local, regional, nacional o internacional, y por lo mismo es coherente con García (2006) en cuanto a distinguir niveles de análisis de los procesos, su escala, y su naturaleza; (b) la de Simioni (2003) que pone énfasis en el carácter estructural o vinculante de los protagonistas, y es coherente con Vallega (2003) en cuanto a distinguir elementos esenciales, vínculos entre elementos, y sistema de toma de decisiones.

Como facilitadores para la identificación de actores, y para calibrar la pertinencia de su identificación, puede emplearse algunas técnicas de enlace. El Análisis de Campo de Fuerzas despliega los factores que favorecen o impulsan una determinada alternativa de solución a un problema determinado, y aquellos que lo detienen o sujetan. La técnica de Favorabilidad-Involucramiento posiciona a los distintos actores sociales en una matriz que indica sus grados de aceptación y participación activa respecto a distintas alternativas ambientales o políticas de uso. Del mismo modo, la factibilidad de gestión puede visualizarse con base en análisis de

Discrepancia Experto-Público, que examina comparativamente el diagnóstico técnicamente evaluado, producido por la academia, y la percepción de la comunidad (valoración socialmente percibida).

2.3.2. Análisis de casos actuados

La labor de aula fue con modalidad de taller, empleando el proceso constructivista para extraer principios de la complejidad a partir de casos actuados. Trabajando específicamente el artículo de Garcés et al (2008) el desglose del contenido fue permitiendo identificar (a) principio de *cambio de paradigma*; (b) principio de *emergencia*; (c) principio de *complejización social*.

3. Lecciones Aprendidas

Los tres casos de ejercicio profesional reseñados, muestran que (a) una re-lectura de los escenarios de investigación, con la óptica de la complejidad, aporta planteamientos integrables a la gestión litoral; (b) la adquisición de los conceptos de complejidad ordinaria y complejidad reflexiva es crucial para incorporar la operatividad que demanda la gestión (complejidad reflexiva) reteniendo a su vez los conocimientos sobre dinámica del medio natural (complejidad ordinaria). Al mismo tiempo, estimulan esfuerzos para profundizar productos generados en el espacio conceptual de riesgos (Monti y

Escofet, 2008; Escofet et al, en prensa; Figueroa y Escofet, 2010) y sobre esa base concretar un cruzamiento explícito con la complejidad reflexiva (Monti y Escofet, 2010).

En la práctica docente, destaca que (a) la construcción de nuevos y más coherentes cuadros de actores, como elemento distinto y complementario del diagnóstico, emerge como evidencia clave del aprendizaje, tendiendo puentes hacia alternativas de acción; (b) el método constructivista permite aprovechar al máximo los escenarios de interés inmediato, enriqueciéndolos con nuevas perspectivas de abordaje; (c) la identificación de actores debe ser parte de un proceso coherente desde el inicio, es decir, desde la etapa de diagnóstico, y enlazadas con la gestión. De ese modo, es consistente con los planteamientos de las ciencias de la complejidad, particularmente de la *complejidad reflexiva*, y en la medida en que contribuye a la visualización de la dinámica histórica de los intereses en juego, facilita el pensamiento interdisciplinario y coadyuva a planteamientos operativos de la etapa de gestión.

4. Conclusiones

La presentación de avances en espacios académicos especializados, por parte de investigadores, docentes, y doctorantes,

muestra la pertinencia de haber realizado una re-lectura de los casos de interés, con una distinta perspectiva de abordaje

El trabajo en aula no hubiera sido posible sin el respaldo del ejercicio profesional

Aprender haciendo y aprender enseñando son fases de un continuo recursivo

La modalidad de taller es preferible a los cursos formales.

Agradecimientos: A los estudiantes y colegas de la UABC, por la apertura de espacios de superación académica. A las autoridades de CICESE, por respetar el desarrollo de las capacidades individuales de sus investigadores, y alentar la vinculación interinstitucional. A Marina Mondragón (CICESE) por apoyo logístico y de edición. A las conjunciones astrales, que hicieron coincidir en este 2010 la mayor cantidad de eventos sobre complejidad que pude haber imaginado.

Referencias Citadas

- Batty, M. 2007. Complexity in City Systems: Understanding, Evolution, and Design. Paper 117, UCL Center for Advanced Spatial Analysis, Working Papers Series, ISSN 1467-1298
- Barragán-Muñoz. 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas. Universidad de Cádiz, 300 pp.

- Castree, N., D. Demeritt, D. Liverman y B. Rhoads (eds). 2009. *A companion to Environmental Geography*. Blackwell Companions to Geography, Blackwell Publishing Ltd. ISBN 978-0-470-31986-4.
- Duval, G. 1999. Teoría de sistemas, una perspectiva constructivista Pp. 62-69 En S. Ramírez (coord.) *Perspectivas en las teorías de sistemas*. Siglo XXI Editores
- Escofet, A. 2010 a. 4º Informe Técnico de Avance, Subproyecto Integración espacio-temporal orientada a una evaluación de impacto ambiental del proyecto SEMARNAT-2002-C01-0016 (Ventilación de las Aguas del Puerto de Ensenada Mediante un Sistema de Bombeo por Energía de Oleaje, (S I B E O (resposable proyecto: Dr. S. Czitrom, ICMYL, UNAM).
- Escofet, A. 2010 b. Dinámica de interfase en puntos selectos del corredor costero Tijuana-Ensenada: una lectura desde la complejidad. Seminario en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Autónoma de Baja California, 15 de abril de 2010
- Escofet, A. 2010 c. La gestión de espacios litorales en el contexto de la complejidad reflexiva. 1er Congreso Mexicano de Ciencias de la Complejidad (ciudad de México, 4-6 octubre).
- Escofet, A. y A. Monti. 2010. La identificación de actores como facilitador de la práctica interdisciplinaria. 4to. Simposio Nacional de Postgrados en Ambiente y Sociedad (Ensenada, BC, México, 1 al 3 de Septiembre 2010)
- Escofet, A; R. Contreras y A. Monti. Aves playeras, uso de hábitat y elevación marina en el Pacífico bajacaliforniano: un análisis de vulnerabilidad orientado a la gestión litoral. En Rivera-Arriaga, E., Azuz-Adeath, (Eds.). *Cambio Climático en México con enfoque Costero y Marino*. Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad. (capitulo en prensa).
- Figueroa, C. y A. Escofet. 2010. La Gestión de lo Inaparente: Análisis de Vulnerabilidad de los Objetos Arqueológicos de Baja California. Ponencia oral, 5º Coloquio Geográfico sobre América Latina. Universidad Autónoma del Estado de México, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística del Estado de México y Universidad Intercultural del Estado de México. Toluca, México. 17 al 19 de marzo.
- Funtowicz, S. y J. R. Ravetz. 1993. Science for the post-normal ages. *Futures* 25: 739-755
- Funtowicz, S. y B. De Marchi. 2000. *Ciencia posnormal, complejidad*

- reflexiva, y sustentabilidad. pp 54-84
En E. Leff (coord.) La complejidad ambiental, Siglo XXI Eds, 314 pp
- Garcés, J. A., J. J. Morales y H. Köning, 2008. Olores de las plantas de tratamiento de aguas servidas: un problema ambiental a resolver con criterios de ciencia postnormal. XXXI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, AIDIS.
- García, R. 2006. Sistemas Complejos, conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. GEDISA Editorial, 200 pp.
- Lyotard, J. F. 1991. La condición postmoderna, informe sobre el saber. Red Editorial Iberoamericana (REI), 2ª edición, ISBN 950-495-131-X
- Monti, A. y A. Escofet. 2008. Ocupación urbana de espacios litorales: gestión del riesgo e iniciativas de manejo en una comunidad patagónica automotivada. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM 67: 113-129.
- Monti, A y A. Escofet. 2010. La gestión del riesgo en el contexto de la complejidad reflexiva. Documento de discusión interna, 3ª reunión de Proyecto Redes, Universidad Nacional de Mar del Plata-Instituto de Geografía de la Patagonia. Mar del Plata, Argentina, abril.
- Morin, E. 1999. La mente bien ordenada. Seix Barral. Barcelona 192 pp. ISBN: 9788432208539
- Ortiz-Figueroa, M. 2009. Agitación por oleaje en el Puerto de Ensenada, Baja California, México Medidas de Atenuación. GEOS, 29 (2): 1-10
- Pesci, R. 2000. La pedagogía de la cultura ambiental: del Titanic al velero. Pp 115-157 En E. Leff (coord.) La complejidad ambiental, Siglo XXI Editores, 314 pp.
- Rodríguez-Perafán, C. A. 2006. Análisis retrospectivo del impacto ambiental en recintos portuarios: el caso de los puertos marítimos de Ensenada y el Sauzal de Rodríguez, B.C., México. Tesis de Maestría en Administración Integral del Ambiente, El Colegio de la Frontera Norte-CICESE. 77 pp
- Simioni, S. 2003. Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana (LC/G.2201P). Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 8 pp
- Sorensen, J. C., S. T. McCreary y A. Brandani. (1992). *Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. US Agency for International Development. Int. Coastal Res. Center. Univ. Rhode Island, 185 pp.
- Toledo, V.M. 2006. Ecología, Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: la investigación

científica a debate. Pp 27-42 En K. Oyama y A. Castillo (coordinadores). Manejo, Conservación y Restauración de Recursos Naturales en México. UNAM-Siglo XXI Editores, 364 pp, ISBN 968-23-2694-4

Troitino-Vinuesa, M.A. 2008. Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de las geografías del

futuro. Pp. 27-52. En M.E. Salinas Escobar (comp.) El Ordenamiento Territorial: experiencias internacionales. SEMARNAT, INE, CUCSH-UG, 499 pp.

Vallega, A. 2003. Fundamentals of Integrated Coastal Management. Kluwer Academic Publ., Holanda, 264 pp

LA PERTINENCIA SOCIOLOGICA DEL ESTUDIO DE LA NATURALEZA

Presentan: Dr. Ricardo Pérez Avilés¹, Dr. J Santos Hernández Zepeda² y Lic. Guillermo Rivera Ariza³

RESUMEN:

La poca comprensión de la relación sociedad – naturaleza, no es una cuestión de ignorancia o de falta de capacidad de la ciencia, es producto del diseño propio de las mismas ciencias en el marco de la cultura de la modernidad. De entrada, nos confrontamos, de acuerdo con los principios y postulados de esta visión del mundo con un pseudoproblema, es decir un problema como el ambiental, en el formato rígido positivo, no es un problema de la ciencia social, ya que no es un problema de orden social, es un problema de la naturaleza. De esta forma de pensamiento deviene la retardada

intervención de la sociología en cuestiones ambientales.

En este trabajo se pretende establecer la pertinencia de la sociología para abordar el estudio del problema del deterioro ambiental. En este sentido es necesario aclarar que una cosa es el origen de un problema y otro su solución, ya que el difundido sentido común sobre el origen social del problema ambiental pretende ser el argumento central en torno a su solución, lo que resulta de entrada muy complejo para las diferentes disciplinas sociales que se han dado a la tarea de buscar soluciones efectivas al problema.

PALABRAS CLAVE: desarrollo y diversificación del pensamiento sociológico, sociedad, naturaleza.

La relación hombre-naturaleza no se da en términos abstractos, sino del hombre en tanto grupo social, parte de un determinado sistema social, en un medio ambiente específico. La relación del hombre con la naturaleza y la transformación que deriva de esta relación es así un fenómeno social. No existe, por lo tanto, una escisión entre sociedad y naturaleza o, mejor dicho, entre sistema social y sistema natural, debiendo éstos ser concebidos como partes de un todo, como dos subsistemas interrelacionados, integrados a un sistema mayor.

Edgar Morin

Como ya se ha discutido ampliamente, el modelo civilizatorio de la modernidad dio pauta al problema ambiental, se le exige entonces que busque las soluciones

¹ Profesor investigador del Cuerpo Académico Desarrollo Sustentable BUAP-CA-165, de la red "Calidad ambiental y desarrollo sustentable". Tel: (222) 2295500-7353, E-mail: cs000305@siu.buap.mx

² Profesor investigador del Cuerpo Académico Desarrollo Sustentable BUAP-CA-165, de la red "Calidad ambiental y desarrollo sustentable". Tel: (222) 2295500-7353, E-mail: jshdez4@yahoo.com.mx

³ Licenciado en Sociología. Colaborador del C. A. 165 en la BUAP. E-mail: grivera_ariza@hotmail.com

adecuadas, pero cabe preguntarse si las ciencias modernas podrán bajo el formato en que fueron acuñadas resolver el problema, dada la magnitud del mismo. Pero además debemos tener presentes las contradicciones que implica la necesidad de negar un modelo de sociedad por ser el origen del problema como solución real al problema mismo. En este marco trataremos de encontrar en el formato original de las ciencias sociales, en particular de la sociología su pertinencia para estudiar no solo el problema del deterioro ambiental, sino de todo lo que implica la idea de naturaleza.

La organización del conocimiento en disciplinas es uno de los resultados de la modernidad, la necesidad de contar con criterios sustentados en la razón, la objetividad y la lógica, estableció líneas definidas que permitían identificar los límites de cada una de estas áreas de conocimiento al considerar como referente fundamental el objeto de estudio propio de cada disciplina en particular. Estos criterios permitieron el desarrollo estructural del conocimiento científico y el surgimiento de nuevas esferas disciplinarias que buscaban cubrir todos los espacios de la realidad, dividiéndola de manera mecánica en dos ámbitos, el natural y el social.

En este marco contextual nace la sociología, Adorno se expresa respecto del término con cierta burla al decir que esta

ciencia de la sociedad resulta una desagradable mezcla lingüística mitad latina y mitad griega, ya que su composición etimológica del latín: *socius*, compañero; y del griego: *logos*, tratado, constituyen un híbrido típico de muchas de las asociaciones lingüísticas creadas por la modernidad.

En la actualidad esta disciplina es considerada como una de las Ciencias Sociales por excelencia, incluso se ha debatido mucho en torno a si podría ser en sí la ciencia social misma, ya que se relaciona con la mayoría de los aspectos comunes de la vida en sociedad. No obstante, su origen y definición como ciencia distan mucho de lo que hoy día es la sociología y no se le puede exigir tan fácilmente que se ocupe de un objeto de estudio que no es el propio de origen.

Sin embargo, este rígido esquema no responde de manera congruente a un problema que es de toda la humanidad y como tal también es competencia de la sociología, pero presenta dificultades que sólo pueden ser resueltas bajo un enfoque pertinente.

Origen y concepto de la sociología

El término *sociología* se remonta al filósofo positivista francés Auguste Comte (1798 – 1857), a quien se considera, en general, como fundador de la disciplina, no obstante que muchos sociólogos solo le reconocen haber acuñado el término.

En su principal obra, el *Cours de philosophie positive*, aparece como

“el estudio positivo del conjunto de las leyes fundamentales propias de los fenómenos sociales”. (Comte, 1908: lec.46, nota 1)

El término «positivo» establecía con exactitud el enfoque que la sociología trataría de mantener como disciplina científica en sentido estricto en el proceso de su constitución. Hija del positivismo, nace de la voluntad de liberar el saber de la religión y de la especulación metafísica. En realidad el positivismo se constituyó como una filosofía conservadora y contrarrevolucionaria en claro enfrentamiento con las propuestas ilustradas, las que consideraba utopías irresponsables e incapaces de dar pauta a un orden social y moral para la humanidad. Desde la perspectiva positiva, el estudio de los problemas sociales requería de un fundamento científico, sustentado en la observación empírica de estos fenómenos, lo que permitiría descubrir y explicar su comportamiento en términos de leyes universales. De esta manera se podría superar el anarquismo social que había dejado el periodo revolucionario dando pauta a una reorganización social, política y económica en el marco de la difusión de la revolución industrial. La filosofía positiva de Comte se planteaba como un intento ordenador de las ciencias, reconocidas como ramas de un tronco

común que, evolutivamente, llegan a integrar un continuo en el que el desarrollo de cada una establece las bases de la ciencia siguiente. Para el positivismo la finalidad de las ciencias era alcanzar el control y el dominio de la naturaleza y la sociedad, pero esta filosofía pretendía constituirse como una verdadera «religión» de la humanidad, pues contemplaba además una reorganización moral de la comunidad ante la anarquía revolucionaria. La unión de estas pretensiones dio lugar a la divisa fundamental del positivismo «orden y progreso».

Según Comte, la sociología, a la que también denominaba física social, constituía la culminación del espíritu positivo, pues al estudiar los fenómenos sociales y sus leyes de manera objetiva y lógica, se abría el camino para explicar la evolución de la humanidad y favorecer un progreso controlado de la sociedad, excluyendo todo cambio o revolución incontrolada. Es aquí donde se manifiesta abiertamente y con toda su fuerza la intención conservadora y reaccionaria de la filosofía de Comte. El apoyo y simpatía que mostró a la dictadura de Napoleón III, así como sus ideas de control de la opinión pública y la defensa de la propiedad privada, y del régimen económico capitalista le ubicaron como un adversario de la democracia y en partidario de los regímenes autoritarios.

Por su asociación a Comte, la sociología se constituye como una disciplina positivista, pero se considera que su origen puede remontarse hasta Saint Simon, con el cual Comte mantuvo relación cercana. La sociología se mantuvo «positiva», no sólo por atenerse a los hechos y buscar eliminar los aspectos subjetivos de juicio en torno a los hechos, sino además, por sostener una relación de orden positivo con lo que existe, es decir el ser útil, cierta precisa y constructiva y no aceptar ningún tipo de determinismo absoluto a priori.

Aunque la tradición positiva predominó en el desarrollo de la sociología y su constitución como ciencia de la sociedad, la disciplina se ha proyectado en diferentes ángulos y enfoques que han dado lugar a diferentes corrientes sociológicas. Esto viene a ser el resultado del tratamiento diferenciado del fenómeno social, sobre el cual, ahora se reconoce que no es posible establecer enunciados de validez universal —siquiera restringida— a partir de enunciados particulares sobre hechos sociales en la misma medida en que, por ejemplo, de la observación de las propiedades de un objeto se acostumbraba a concluir las del objeto en general.

El objeto de la sociología, la sociedad y los fenómenos relacionales entre sus miembros, no posee el tipo de homogeneidad con la que pudo contar la denominada ciencia natural clásica. La

generalidad de las leyes de la ciencia social —si es que se puede hablar de ellas— no puede entenderse en absoluto como la de un universo conceptual en el que sus partes se integran armónicamente, sino que se refiere siempre, y esencialmente, a la relación de lo universal y lo particular en su concreción histórica.

Los procedimientos reunidos bajo el nombre de sociología como disciplina académica se relacionan entre sí sólo en un sentido sumamente abstracto: todos ellos se ocupan de algún modo de lo social. Pero ni su objeto ni su método son unitarios. Algunos de estos procedimientos se dirigen a la totalidad social y a sus tendencias evolutivas; otros, en marcada oposición a éstos, abordan fenómenos sociales particulares, evitando, por considerarlo especulativo, su remisión a un concepto general de sociedad. Pero la tarea de la sociología, es trabajar con clases de fenómenos no con casos individuales.

“El estudioso de cada campo usará sus propias categorías y descubrirá la posibilidad de que el mismo hecho pueda también ser observado desde otros puntos de vista.” (Chinoy, 1986: 21)

Tratando de resumir una definición general podemos decir que la sociología es una de las ramas de la ciencia social que estudia el comportamiento de los seres humanos en sociedad, sus vínculos, o interacciones, a partir de las ideas predominantes en el individuo y en la sociedad.

Lo que también significa que a pesar de su origen positivo y de ser pensada bajo un esquema metodológico y objetivo, la sociología no tendría suficiencia para tratar un problema no social de primera intención. Veamos si en su desarrollo ulterior podríamos identificar algunos elementos más sólidos para cubrir esta intención.

El desarrollo del pensamiento sociológico

En la conformación del pensamiento sociológico se encuentran referencias a muchos pensadores que en realidad no fueron sociólogos, pues la aparición de la disciplina se acota formalmente al recorte temporal comtiano, pero la relevancia de estos pensadores resulta fundamental en el estudio de la tradición sociológica. En este sentido debemos destacar el papel preponderante de Tocqueville y Marx como representantes del pensamiento social tradicional y moderno respectivamente. Tal como lo señala Nisbet (2003)

“La sociología es la única ciencia social contemporánea donde la tensión entre los valores tradicionales y modernos aparece manifiesta en su estructura conceptual y en sus supuestos fundamentales.” (p. 10)

Bajo esta doble acepción⁴ habremos de observar el desarrollo de los *corpus*

⁴ Respecto a esta idea se han elaborado distintas interpretaciones del pensamiento sociológico que se resumen en las teorías del consenso (todo lo bueno) y las teorías del conflicto (todo lo malo) según algunas opiniones.

teóricos de la sociología, lo que Nisbet resume:

Lo que ha hecho la sociología en sus aspectos mejores y más creativos es extraer estos conflictos del torbellino de controversias ideológicas en que aparecieron durante las revoluciones Industrial y democrática y elevarlos –por muchos caminos teóricos, empíricos y metodológicos- a la categoría de problemas y conceptos (...) En la medida en que estos conflictos continúen, la tradición sociológica seguirá siendo tan incitante y significativa como la ha sido durante más de un siglo. (p. 11)

Lo que se denomina la tradición sociológica correspondería a lo que también se denomina la sociología clásica, es decir desde su origen como ciencia hasta la configuración de los enfoques estructural-funcionalistas, para dar lugar luego a los enfoques críticos y accionalistas. A fin de contar con los supuestos necesarios para establecer lo que denominamos la pertinencia sociológica del estudio de la naturaleza, revisaremos muy someramente los planteamientos principales de estos enfoques y de sus promotores.

Considerado como heredero y continuador de Comte, Emile Durkheim (1858-1917) fue, sin lugar a dudas, uno de los principales responsables del reconocimiento de la sociología como ciencia al defender su autonomía y proveerle de un método que le permitiera vincular de manera objetiva los «hechos» sociales. Su formación teórica fue básicamente filosófica y estuvo fuertemente influida tanto por el positivismo de Comte, como por el

evolucionismo de H. Spencer, aunque se le reconocen también influencias del pensamiento de los franceses Montesquieu y Tocqueville y de teóricos alemanes como Simmel, Tonnies y Wundt. Tampoco debemos olvidar que el pensamiento durkheimniano se insertaba dentro de la tradición racionalista cartesiana y de la visión científica de Claude Bernard (1813 - 1878) fisiólogo francés, que lo marcó profundamente.

En las *Reglas del Método Sociológico* (1895) Durkheim establece que los hechos sociales deben ser tratados como «cosas» y se deben abandonar todas las prenociones y juicios de valor que se tengan como referentes de estos hechos. Su obra constituye un pilar en el proceso de institucionalización de la sociología como ciencia y en la posibilidad de aplicación práctica de las conclusiones sociológicas. Durkheim fue el primero que enseñó oficialmente esta disciplina en Francia en la Universidad de la Sorbona. A Durkheim se deben conceptos como el de anomia, cohesión social, solidaridad mecánica y solidaridad orgánica, y representación colectiva. Bajo este marco conceptual construido para tratar aspectos del desarrollo social no se avizora por donde se podría abordar el problema ambiental. Con el nombre de Durkheim se asocia también la corriente del funcionalismo, cuyas raíces devienen de la tradición positivista del consenso que caracterizó

históricamente el pensamiento científico de Occidente. Originalmente, los teóricos funcionalistas partieron de pensadores como Comte, Spencer, Pareto y Durkheim. Posteriormente se sustentaron en Lewin, Homans, Merton y Parsons. El desarrollo del funcionalismo también fue influido significativamente por el empirismo antimetafísico y matemático de los positivistas lógicos del “Círculo de Viena”, caracterizado por el uso intensivo de los métodos propios de las ciencias naturales, de modelos hipotético-deductivos, y la investigación empírica. El objetivo del funcionalismo es el desarrollo de la sociedad en atención al orden, el equilibrio, el progreso, la integración, la cohesión social y la reproducción estructural

El sociólogo funcionalista debe identificar primero la causa del fenómeno y luego la función del mismo, en este sentido todas las expresiones sociales cumplen una función. El formato característico de la explicación funcionalista consiste en el establecimiento de la relación existente entre un fenómeno social dado y el sistema dentro del cual se produce. Esta explicación requiere mínimamente de la existencia de un fenómeno a investigar, un sistema dentro del cual se produce, y la determinación de las causas y efectos del fenómeno para el sistema. De esta manera se puede observar claramente la relación que existe entre el enfoque funcionalista y

el sistémico. El enfoque funcional se articuló posteriormente con el estructuralismo, aunque estos paradigmas tuvieron orígenes distintos y mantuvieron en sus comienzos polémicas teóricas, terminaron por converger en su desarrollo posterior, vinculándose estrechamente también con el enfoque sistémico, a tal punto que hoy, cuando se habla de "funcionalismo en sentido amplio" se está haciendo alusión a un enfoque de síntesis: estructural-funcionalista-sistémica. Esta convergencia ya se advierte claramente en la obra de Talcott Parsons.

La sociología después de la segunda mitad del siglo XX se hace predominantemente funcionalista, los supuestos básicos de este enfoque, considerando sólo el aspecto social se resumen en dos principios:

✓ El consenso en ciertos valores básicos es el principal rasgo que mantiene cohesionado y ordenado cualquier sistema social.

✓ La sociedad puede ser vista como un sistema integrado compuesto por partes interdependientes. Las instituciones (familia, escuela, gobierno, iglesia), existen para satisfacer necesidades sociales que permitan el desarrollo armónico, la estabilidad y el orden del sistema social.

De acuerdo con Robert K. Merton el funcionalismo en la sociedad se atiene a los siguientes cuatro postulados:

✓ Un sistema social puede concebirse como un conjunto de partes interrelacionadas, como una organización con actividades interconectadas, repetitivas y estandarizadas.

✓ Este sistema tiende naturalmente hacia un estado de equilibrio dinámico; si se manifiesta un desequilibrio, se generarán fuerzas que tenderán a restaurar la estabilidad.

✓ El conjunto de las actividades repetitivas en una sociedad contribuyen hacia un estado de equilibrio; en otras palabras, todas las formas persistentes de acciones estandarizadas cumplen un rol en el mantenimiento de la estabilidad del sistema.

✓ Por lo menos algunas de las acciones estandarizadas y repetitivas en la sociedad son indispensables para que continúe su existencia; esto es, hay prerequisites funcionales que satisfacen necesidades críticas del sistema sin los cuales éste no sobreviviría.

El funcionalismo más actual se expresa a través de las corrientes accionalistas, las que se han asumido como "críticas", donde el sujeto constituye el eje de la comprensión social. Para la Sociología, la acción refiere una actividad organizada

con fines determinados, comporta anticipaciones (planes), actividades reguladas normativamente (roles) en función de grupos de referencia (expectativas), realizaciones simbólicas de objetivos (valores).

Varios son los autores que han contribuido al concepto de acción desde la perspectiva sociológica, Max Weber, Talcott Parsons y Alan Touraine son algunos de los más difundidos, todos coinciden en el papel central que juega el sujeto como actor social, en Weber la acción es intersubjetiva en tanto es producida por el conjunto de actores sociales. Para Parsons en cambio se refiere a toda acción humana, individual o colectiva. La precepción más avanzada es la Touraine quien ha desarrollado toda una teoría sobre la construcción del sujeto y la subjetividad, considera que la acción social conlleva aspectos objetivos y subjetivos, los que constituyen un sistema de acción histórica donde se despliegan relaciones dialécticas de contradicción y complementariedad. En este último sentido, el accionalismo se acerca más al marxismo que al funcionalismo.

Como podemos observar, desde esta perspectiva, la cual considera a la sociedad como un todo integrado, sistémico y orgánico, podemos acercarnos de una manera más sólida al problema del ambiente, pues se considera a lo social y lo natural como parte de un mismo

sistema, el sistema Tierra, el cual para funcionar adecuadamente requiere del mantenimiento de los equilibrios, del adecuado funcionamiento de sus partes en relación con el todo, las cuales pueden ser interdependientes, pero integradas al sistema general. Este sistema, sociedad – naturaleza tendría que ser armónico y funcionar bajo reglas o normas pertinentes, por lo tanto sería un sistema regulado cuyas estructuras cumplan funciones esenciales para su existencia. En este sentido, el rompimiento de una de sus partes, como sería el rompimiento del equilibrio ecológico, termina por alterar todo el sistema. Pero desde esta perspectiva, el origen del problema resultaría sobrando ya que cualquier desajuste del sistema lo pone en peligro, sea social o no. Científicamente se han reconocido evidencias de la alteración del sistema ecológico de la Tierra, el más difundido es la desaparición de los dinosaurios, que pudo ser producto de varias posibilidades, pero que en última instancia colapsó en un evento que modificó nuestro planeta, lo que evidentemente no tuvo relación con variables sociales.

Como contraparte de las teorías del consenso funcional, la sociología produce una corriente inspirada en la llamada teoría del conflicto, con raíz en el marxismo, el anarquismo, la fenomenología, el existencialismo y

finalmente en la teoría crítica. Este paradigma sociológico se considera interaccionista y es en su origen de corte determinístico y estructuralista, su producción conceptual se sustenta originalmente en Marx, Proudhon, Kierkegaard, Sartre, y Husserl. Más adelante se apoya en Horkheimer, Adorno, Fromm, Marcuse y Habermas. Su construcción se liga al cuestionamiento crítico de los fundamentos y supuestos positivistas y funcionalistas de la sociología tradicional. En realidad, los teóricos interaccionistas resultan la antítesis del funcionalismo, y critican la incapacidad funcionalista de proponer explicaciones suficientes y adecuadas acerca de los fenómenos del poder, la ideología, el cambio y las contradicciones que caracterizan el sistema social en el contexto de la sociedad contemporánea. Desde esta perspectiva es que se alcanzó a comprender el papel fundacional del desarrollo capitalista en la gestación del problema del deterioro ambiental. También constituye la base para entender los procesos de manipulación ideológica y subsunción de la sustentabilidad al sistema dominante, ya comentados ampliamente.

Diversificación del objeto de estudio de la sociología

La incorporación de la relación sociedad-naturaleza al abanico de fenómenos

tratados por la sociología deviene del reconocimiento de la acción humana como principal variable en la gestación del fenómeno de deterioro del ambiente. Este fue identificado con el surgimiento de la modernidad y su sistema productivo industrial. Las principales características del fenómeno presentan relación con la actividad productiva, desde la acumulación de desperdicios, hasta la desaparición de la biodiversidad y la alteración climática, tienen relación con la racionalidad económica que define a este sistema. Resumiendo, la conclusión es que el origen de la problemática ambiental es una cuestión de carácter eminentemente social, es decir, es producto de la acción humana.

La cuestión que nos ocupa es tratar de dilucidar de qué manera puede la sociología aportar en la solución de la problemática existente, sobre todo porque se abre una vertiente de esta problemática que afecta de manera diferencial a las distintas sociedades.

Ya hemos reflexionado en torno a la necesidad de asumir una posición interdisciplinaria sobre el tratamiento del problema, de la necesaria articulación de las ciencias como única posibilidad para generar alternativas de acción sobre el problema, pues para tratar la complejidad alcanzada por el mismo, no es suficiente con reconocer las causas que lo originaron. Volvamos a esta problematización.

Cuando se presentó el accidente de Chernobil, se concluyó que este fenómeno tenía un origen antrópico, es decir, fue producto de acciones humanas erróneas. Su atención requirió de la acción de la diversidad disciplinaria, siendo un problema tecnológico, obviamente la principal acción debía de las ciencias "duras", la física, la química, la biología, la medicina, etc. Cabe preguntar y cuál fue el papel de la ciencia social en este evento, pues generar una interpretación del cómo se articulan las variables que dan lugar al fenómeno, la responsabilidad humana y las acciones de prevención ante la posibilidad de otro fenómeno similar. Resultado final, una propuesta de interpretación del riesgo, que pretende ser preventiva, pero nunca correctiva.

Lo mismo pasa con las catástrofes de origen en fenómenos naturales, se dice que la catástrofe no es natural, que ésta es producto de condicionamientos sociales que han dado lugar a que las consecuencias del fenómeno, que supuestamente si es natural –digo supuestamente porque ahora ya no se pueden hacer afirmaciones categóricas sobre nada- sean de gran envergadura, pues la irresponsabilidad humana permite asentamientos donde se corre un gran riesgo, ante el advenimiento del fenómeno este se convierte en catástrofe. De nuevo, la ciencia social puede interpretar las causas del fenómeno catastrófico, no las

del propio fenómeno, y tratar de prevenirlas, pero cuál es su papel objetivo ante los sucesos. La erupción de un volcán, el advenimiento de un huracán, de un tornado, o de un sismo, no pueden ser evitados por ninguna ciencia hasta ahora, de hecho el acercamiento a sus características o su descripción lo hacen las ciencias específicas, además de ser las naturales. En el cómo reducir los efectos de estos fenómenos, puede intervenir la ciencia social, al recomendar acciones de distribución demográfica, al diseñar estrategias de acción ante los eventos, como el diseñar refugios, organizar a la población, a las instituciones, a las autoridades gubernamentales, etc.

En resumen el papel de las ciencias sociales ante fenómenos que pueden producir el trastocamiento de la organización social, ya sean de origen natural o antrópico, consiste en producir modelos de acción social ante los mismos, de tipo preventivo, donde se puedan contemplar diversos escenarios de desarrollo de estos eventos y las acciones correspondientes a cada situación específica, y en todo caso dejar abiertas ciertas posibilidades con menor probabilidad de suceder, que permitan instrumentar acciones en la práctica de los modelos.

Se trata entonces de aspectos de orden cultural, una cultura de prevención, una cultura que permita vivir en los distintos

ámbitos ecológicos, que reconozca la articulación de entidades cualitativamente diferenciadas como lo social y lo natural, y entender que ambas son partes constitutivas de la humanidad, son complementarias y no se puede entender una sin la otra. No se trata pues de asumir las responsabilidades de manera parcial, sino de constituir las en corresponsabilidades de todos y de todas las ciencias y que cada una juegue su papel correspondiente. Para Guido Galafassi (2000), lo anterior puede expresarse así:

La totalidad socio-natural involucra elementos y relaciones de diferente orden. La red o constelación de conexiones causales se establece entre una infinitud de componentes en los que influyen factores de distinto nivel categorial. Todo lo social tiene un sostén que es físico-biológico y la relación hombre naturaleza puede ser vista como una relación de intercambio, en donde lo esencial es poder definir y explicar el tipo y grado de relación. La articulación sociedad-naturaleza no puede pensarse como formada por relaciones lineales que se establecen en forma simple y directa entre fenómenos de racionalidades similares. (...) La relación entre naturaleza y sociedad supone el entrar en juego instancias diferentes de la realidad que se conjugan en un tiempo y espacio particular, originando objetos complejos que

requieren un conjunto de categorías analíticas capaces de discernir la trama aparente y las formas subyacentes de la problemática. (...) Por lo tanto, para su explicación es indispensable comprender cada fenómeno de acuerdo a principios y categorías que lo definen; tanto lo social como lo natural tienen características estructurales propias que es necesario saber distinguir en la investigación. Solo después es posible entender y explicar las instancias y maneras en que se articulan.

En esta perspectiva, cabe hablar de una nueva forma de entender el papel de las ciencias sociales, de aceptar como posible la apertura social a fenómenos de la más variada índole en tanto son producto de la acción humana, y si bien a partir de la modernidad se establece una racionalidad instrumental donde la humanidad aprende a afirmarse sobre la naturaleza, y esto logra permear todas las relaciones sociales, se puede aceptar entonces la posibilidad de volver a redefinir esta relación con la naturaleza, por más socializada que se encuentre.

Una cosa es indiscutible, el actual estadio de desarrollo de la realidad no puede ser definitivo, no puede ser eterno, si la acción social humana lo configuró como lo percibimos actualmente, de igual manera esta acción puede volver a intentar otra posibilidad, otra realidad posible. Y si no es así, entonces también podemos especular sobre una acción natural que de

pauta a la desaparición de la humanidad y tras miles de años la propia naturaleza ya desintoxicada, vuelva a permitir la vida humana y la creación de una nueva civilización.

Podríamos intentar dejar de pensar en la humanidad como el centro y el punto más álgido de la creación y abrimos a la posibilidad de que de acuerdo a las evidencias de la historia natural, la naturaleza puede prescindir de ella y continuar su curso. Si sabemos que han desaparecido civilizaciones enteras sin dejar rastro alguno de las causas que dieron lugar al suceso, y sabemos que la actual versión civilizatoria, no ha dejado de producir toda una variedad de factores de autodestrucción, no debemos de dudar de esta posibilidad. Reflexionando en el epígrafe de nuestro capítulo anterior, mientras la tierra gire, y nade un pez, hay vida todavía, podemos concluir en que la vida no es exclusivamente humana, cosa que sabemos perfectamente bien, pero que nos negamos a aceptar en tanto que destruimos todo en aras del supuesto bienestar humano.

Nos encontramos, pues, ante una contradicción fundamental de vida o muerte, el desarrollo de nuestra ciencia y tecnología, de nuestra capacidad productiva, parece inservible ante el modelo relacional humano, productor de miseria y escoria, de polución y depredación. Los peces y las ballenas, las

águilas y los jaguares, los osos polares y los panda, el árbol del chicle y el caucho pueden desaparecer, pero también puede desaparecer una clase de humanidad en particular denominada «los pobres», esos inservibles, desecho humano, heces del desarrollo neoliberal que a nadie benefician.

Las contradicciones sociales se proyectan más agudas que en cualquier estadio social anterior del desarrollo humano, el problema ecológico es muy serio y muy importante en el futuro de la humanidad, pero siendo suspicaces si se quiere, de qué humanidad estamos hablando, quienes podrán entrar en esta categoría que también parece redefinirse de acuerdo a un proyecto no social, donde los condenados no tienen la menor posibilidad de sobrevivencia. Lejos estamos de los levantamientos humanos contra la opresión y las tiranías y la esperanza de la revolución social, el poder de los grupos dominantes es casi infinito e indestructible. Su proyecto de sociedad y de planeta se perfila más a una depuración de los grupos humanos inútiles que a una depuración del propio modelo de crecimiento. Su sueño, su utopía, es alcanzar la cúspide del desarrollo y el crecimiento para una selecta humanidad, una raza superior decantada de las impurezas sociales y por ende de las masas humanas depredadoras. Regresa Malthus triunfante, reivindicado, que razón

tenía el hombre al advertir del peligro del crecimiento demográfico incontrolado.

Ante este panorama, es pertinente por supuesto no sólo la diversificación de los objetos de estudio de la sociología y en general de todas las ciencias sociales, estamos en un punto crucial donde están confluyendo miles de variables para un colapso parcial de la humanidad, no creo, como lo establece la sociología del riesgo, en el escenario global y en la destrucción total, el riesgo no es el mismo para toda la humanidad, por más que parezca que así sea.

El deterioro ambiental es una realidad, pero también es una realidad que el modelo de la modernidad ha desarrollado ciencia y tecnología que pueden desacelerar los procesos de degradación e incluso controlarlos, pero se deja de lado un detalle, esta posibilidad, criticada muy acertadamente por Leff, en realidad si es viable, pero no como una oportunidad para toda la humanidad, en este proceso tendrán que ser sacrificadas regiones enteras de la humanidad pobre, África y América Latina tendrán que ceder su biodiversidad para el beneficio de estas elites poderosas dueñas del planeta.

Recordemos cuando en los ochenta la mente calenturienta de Ronald Reagan propuso el proyecto de un escudo galáctico antimisiles que pondría a salvo a la nación norteamericana en caso de una guerra nuclear, todo mundo sonrió ante la

supuesta ingenuidad e ignorancia del fracasado actor de tercera. George Bush retomó el proyecto ante el atentado a las torres gemelas en Nueva York, y ahora se acaricia la posibilidad de crear no un escudo galáctico sino un escudo antihumano protector del proyecto de modernidad desarrollada que permita rechazar toda podredumbre que pretenda contaminar este jardín del eden.

La pertinencia sociológica del estudio de la naturaleza es indiscutible, pero no se trata de un estudio estricto sobre la naturaleza, sino de estudios transversales de la naturaleza en relación con la sociedad humana. Se trata de estudios que asuman la actual configuración social y puedan penetrar en la ideología que subyace a las interpretaciones catastróficas del problema ambiental, cuando la inminente catástrofe es definitivamente social, y si se quiere redefiniendo el concepto de ecología humana, lo grave se encuentra en realidad en el ambiente, pero en el ambiente social, donde la polución se manifiesta desde otro perfil.

Conclusiones

Es poco lo que podemos concluir ante lo obtenido en el proceso de elaboración de éste trabajo, ya que todo parece concluyente, desde la propia identificación del papel del proyecto civilizatorio de la modernidad como productor del problema ecológico, o del rompimiento de los

equilibrios que el sistema Tierra necesita para funcionar adecuadamente. La identificación de la racionalidad económica sobre la racionalidad ambiental. Los límites del proyecto de crecimiento, la propuesta fallida del ecodesarrollo y la pauta a la sustentabilidad, para cerrar con la perversión de la misma al ser cooptada ideológicamente por el proyecto modernista en su fase neoliberal.

No hay duda de la adecuada propuesta sobre la necesidad de un tránsito hacia la articulación de las ciencias para confrontar los problemas ambientales. No hay discusión en la necesidad de repensar la relación sociedad-naturaleza e incluso en la alternativa de la reapropiación social de la naturaleza como posibilidad correctiva del problema del deterioro ambiental. Cierta es la percepción de la posibilidad real de una muerte entrópica del mundo, en la ruta de la lógica del crecimiento y la racionalidad económica. En resumen es cierto que el problema ambiental es tan grave que nadie duda de la urgente necesidad de confrontarlo. El surgimiento de la conciencia ecológica es una prueba irrefutable de esta necesidad. Las movilizaciones sociales en esta línea como respuesta ciudadana ante el problema son también parte del escenario de adquisición de una percepción desarrollada del problema.

Sin embargo, las cuatro décadas que han pasado desde aquellos primeros

manifiestos de alarma sobre el problema, han dado pauta a una complejización del problema al grado de dudar de muchas de las acciones de corte ecológico y ambiental que se ponen en práctica. La pantalla ideológica desplegada en torno al problema confunde hasta los mismos expertos en el tema. Cómo es posible que las cosas se estén configurando de manera tal que se interiorizan las contradicciones y se diluyen las causas originales identificadas sobre el problema.

Se le exige a la ciencia social pertinencia y capacidad para incidir en el problema ambiental, tal como si fuese ciencia "dura", no hay concesiones ante la falta de propuestas desde esta trinchera del conocimiento para dar solución al problema. Pareciera que es fácil desacreditar este conocimiento, en tanto que se expresa su incapacidad fáctica, se vuelve a especular sobre la pertinencia de su propia existencia. No son pocos los autores que hablan del fracaso de las ciencias sociales y del reiterado éxito de las ciencias naturales, los problemas técnicos han sido resueltos y los que faltan están por resolverse, afirman. En cambio la ciencia social no pasa de interpretar los hechos *a posteriori*. Sin embargo, a pesar de que en cierto sentido estos autores tienen razón, no olvidemos que fue desde la ciencia natural que se impuso una rigidez metodológica derivada de la

influencia del empirismo lógico, como señala Giddens (2006):

Formaba parte esencial de esta perspectiva la idea de lo que Neurath denominaba «ciencia unificada»; de acuerdo con dicha idea, no había diferencias lógicas fundamentales entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. Este punto de vista contribuyó a fomentar cierta falta de disposición a observar de forma directa la lógica de las propias ciencias sociales. Pues si la ciencia en general se guía por un único cuerpo de principios, los científicos sociales no tienen más que examinar los fundamentos lógicos de la ciencia natural para explicar la naturaleza de su propia empresa. (Giddens, A. & Turner, J., 2006: 10)

Esto no es ningún misterio, la crítica social desplegada por estas ciencias siempre ha atentado contra el modelo de la modernidad, el propio funcionalismo, a pesar de sus retroalimentaciones sistémicas, ha terminado por volverse también crítico y exponer la necesidad de un nuevo modelo civilizatorio.

La realidad se ha expuesto en toda su crudeza, esto es resultado de los esfuerzos “limitados” de la ciencia social, particularmente de la sociología que se ha dado a la tarea de abordar la complejidad de esta realidad. La lucha del conocimiento contra la ignorancia sigue absolutamente vigente, pues en plena sociedad de la información y el

conocimiento, esta virtud se vuelca en contra de la misma humanidad.

El papel de la sociología sigue siendo en esencia el mismo, permitir la comprensión de la vida en sociedad, interpretar los fenómenos sociales en sentido amplio, es decir en relación con el resto de los fenómenos de toda la realidad. No obstante, no puede actuar estrictamente como disciplina, debe constituirse en productora de paradigmas de comprensión de la compleja realidad que nos envuelve. La posibilidad de una sociología del ambiente no sólo es viable, sino es también pertinente, es una de las trincheras de lucha contra las fuerzas opresoras, debe sin embargo, insertarse en una lógica más ambiciosa, es definitivo que el futuro de la sociología apunta a una sociología del conocimiento. Basta ya de “remakes” de las viejas sociologías, bastante desgastada esta ya la sociología especializada y temática tradicional, es tiempo de asumir la sociedad compleja, estudiando los fenómenos complejos en toda su magnitud y posibilidad.

Si se quiere ciencia social y sociología para el futuro, debemos recuperar la imaginación sociológica, la audacia y el arrebató para abordar los problemas sociales en toda su crudeza sin miedo a la censura. La ciencia social nunca ha contado con el apoyo total y desinteresado de las instituciones modernas, los programas de calidad gubernamentales

promueven la producción de “basura” intelectual que nadie lee, no hay criterios estrictos ni una verdadera exigencia en las supuestas aportaciones.

No se espere entonces que las ciencias sociales puedan resolver todo tipo de problemas, así como las ciencias duras tampoco pueden resolverlos, estamos en una fase crítica del desarrollo de la humanidad y en una coyuntura histórica que no ha expresado todo su potencial, la misma ciencia en general pasa por procesos de deconstrucción que sin duda nos darán aún muchas sorpresas. Lo que es indiscutible es que pese a los esfuerzos retardatarios y la constante descalificación de la ciencia social, esta es cada día más fuerte, no dejemos que la bestia neoliberal las engulla impunemente, sigamos creando la resistencia y creyendo en ella.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Aledo Tur, Antonio y Domínguez Gómez José. (Directores). *“Sociología Ambiental”*. Grupo Editorial Universitario.

Abramovitz, J. 1998. “La conservación de los bosques”, en Brown, L.R. *La situación en el mundo*. Barcelona. Icaria. pp. 55-88.

Bauman, Zygmunt. 2003. *“La globalización: consecuencias humanas”*. México, FCE.

Beck, Ulrich. 1998. *¿Qué es la globalización: falacias del globalismo,*

respuestas a la globalización”. Barcelona. Paidós.

_____ 1998. *“La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad”*. Barcelona. Paidós.

Bell, Daniel. 2006. *“Las contradicciones culturales del capitalismo”*. Madrid. Alianza Universidad

Beriain, Josetxo. (Coop.). 1996. *“Las consecuencias perversas de la modernidad: Modernidad, contingencia y riesgo”*. Barcelona, Anthropos.

Bourdieu, Pierre, Et. al. 2002. *“El Oficio de Sociólogo”*. México. Siglo XXI editores. 23ª. Edición.

Fernández, Roberto. 1999. *“El saber ambiental. Marco para una agenda de estudios de postgrado”*, en: *Formación Ambiental*, nº 24.

Folch, R.1998. *“Ambiente, Emoción y ética”*. Barcelona. Ariel.

Giddens, A. 1990. *“Consecuencias de la modernidad”*. Madrid. Alianza.

Giner, Salvador (coordinador). 2003. *“Teoría sociológica moderna”*. España. Ariel Sociología.

Horkheimer, Max y Theodoro Adorno. 1969. *“Dialéctica de la Ilustración”*. Buenos Aires. Sur.

Horkheimer, Max. 1969. *“Crítica de la razón instrumental”*. Buenos Aires, Sur,

Horkheimer, Max. 1974. *“Teoría tradicional y teoría crítica”*. En:

- Teoría Crítica*. Buenos Aires, Amorrortu,
- Jones, E.L. 1987. *"El milagro europeo"*. Madrid. Alianza.
- Leff, Enrique. (compilador). 1994. *"Ciencias Sociales y Formación Ambiental"*. Barcelona. Gedisa.
- _____ (coordinador). 1986. *"Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo"*. México. Siglo XXI.
- _____ (coordinador). 1981. *"Biosociología y Articulación de las Ciencias"*. México. UNAM.
- _____ 2007. *"Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder"*. México, Siglo XXI PNUMA.
- Mora, Eduardo. 1994. *"Claves del discurso ambientalista"*. Costa Rica. Editorial Fundación UNA.
- Novo, María. 1997. *"El análisis interdisciplinario de la problemática ambiental I"*. Madrid. Fundación Universidad – Empresa.
- Ritzer, George. 1993. *"Teoría Sociológica Contemporánea"*. España. McGraw Hill.
- Ritzer, George. 1995. *"Teoría Sociológica Clásica"*. España. McGraw Hill.
- Zeitlin, Inving. 1968. *"Ideología y Teoría Sociológica"*. Argentina. Amorrortu editores.

CONFLICTO ORGANIZACIONAL EN UN ENFOQUE DE CAOS

Rafael César Bouchain Galicia

Investigador Asociado del Instituto de

Investigaciones Económicas-UNAM

Circuito Mario de la Cueva s/n, Ciudad de la Investigación en Humanidades, C.U. Del.

Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F. Tel.

(55)56230101, Fax. (55)56230123.

Correo electrónico: bouchain@unam.mx;

modeloinsumoproducto@gmail.com.

Resumen

En este trabajo se discute la pertinencia del análisis de las organizaciones o instituciones sociales, propio de las

disciplinas económico administrativas, a partir de un enfoque inspirado en la Física y la Biología. Una de las ideas fundamentales radica en el hecho de que el éxito o fracaso de las organizaciones sociales no depende de la acumulación de conocimientos en los ámbitos de la administración y la economía, sino que radica en el conocimiento de la naturaleza humana. Se propone un enfoque de caos como herramienta para mostrar la naturaleza estable e inestable de los seres humanos y se construye un juego cooperativo para representar los conflictos entre trabajadores y directivos de una organización. Las diversas alternativas muestran un equilibrio dado por la consideración de los trabajadores como seres humanos que poseen aspiraciones propias, siendo que se involucran en el cumplimiento de las metas de la organización una vez que los directivos

incorporan a los objetivos de la organización las aspiraciones de los trabajadores en tanto seres humanos. Las conclusiones muestran la necesidad del establecimiento de normas sociales como forma de resolver conflictos donde los <atractores> funcionan adecuadamente ante lo impredecible del comportamiento humano frente al caos.

Palabras Clave: Economía Evolutiva, Caos, Teoría de Juegos, Organizaciones e Instituciones sociales.

Introducción

El diseño organizacional (DIO) es un *proceso* donde los directivos toman decisiones y los miembros de la organización ponen en práctica dicha estrategia. El DIO hace que los directivos dirijan la vista en dos sentidos; hacia el interior y hacia el exterior de su organización.

Los conocimientos del diseño organizacional han ido evolucionando, al principio los procesos del DIO giraban en torno al funcionamiento interno de una organización y las cuatro piedras angulares para el DIO son: la división del trabajo, la departamentalización, la jerarquía y la coordinación, todas tienen una larga tradición en la historia del ejercicio de la administración.

El diseño organizacional lo podemos definir como el conjunto de medios que maneja la organización con el objeto de dividir el trabajo en diferentes tareas y lograr una efectiva coordinación. De esta manera, puede realizarse un esfuerzo coordinado que lleve a la obtención de los

objetivos, definiendo las relaciones y los aspectos más o menos estables de la organización.

En una estructura, las partes están integradas, es decir se relacionan de tal forma que un cambio en uno de los elementos afecta y genera cambios en los demás, en las relaciones entre los mismos y en la conducta de la organización como un todo.

A través del diseño de la estructura de la organización se busca el logro de un adecuado grado de *eficacia* y *eficiencia* de la organización.

La estructura formal es un elemento fundamental para proporcionar un ambiente interno adecuado, en el que las actividades que desarrollan sus miembros contribuyen al logro de los objetivos organizacionales. En este sentido, una estructura es *eficaz si facilita el logro de los objetivos* y una estructura es *eficiente si permite esa consecución con el mínimo costo o evitando consecuencias imprevistas* para la organización

Las organizaciones como *sistemas* son un todo, hay que visualizarlos así y un sistema es un *conjunto de elementos interactuantes* que requiere del *ambiente* para sus necesidades. Las organizaciones como sistemas cuentan con las siguientes características:

- Un *propósito*, es decir, tienen una *finalidad específica*.

- El *globalismo* o *totalidad*, Esto quiere decir que todas sus *partes* son *interactuantes* y *la falta de algún elemento sería caótico*.
- Y, un *objetivo*, hacia donde se dirige la organización.

Un *sistema abierto* debe saber *interactuar con el ambiente* para salir adelante, *necesita sus recursos y ayuda del ambiente, no puede aislarse debe cambiar y adaptarse de manera continua*. Un sistema abierto se preocupa por lo que sucede con sus *usuarios, abastecedores y contendientes; no le tiene miedo al cambio*.

La teoría del caos

Una aproximación Casi todos los textos sagrados, cuando describen la creación del universo, se refieren al caos. Sobre el caos se ha venido reflexionando desde varios años y muchos filósofos y científicos lo consideran como algo indeseado. Los teóricos de la Administración, por ejemplo, lo definen como el adversario a vencer y, muchas veces, sin conocer a fondo de qué trata la teoría del caos y sus implicaciones en la conducción de las organizaciones. Afortunadamente, esta idea se está debilitando de cara a las nuevas realidades administrativas. La complejidad de la función gerencial exige el conocimiento y aplicación de otras disciplinas que ayuden

al dirigente a buscar lo que constituye la verdad aproximada, ya que la Administración y ninguna otra ciencia puede adoptar valores muy precisos.

Aunque no es fácil ofrecer una definición, generalmente se entiende por caos una disciplina científica que ofrece un instrumental teórico metodológico que ayuda a comprender la complejidad del mundo, sus procesos creadores e innovadores. De hecho, la Administración exige el conocimiento de las leyes que rigen el caos, puesto que éste mantiene la cohesión del universo, incluidas nuestras vidas. Es conveniente ofrecer ideas aproximadas sobre la teoría de las estructuras disipativas, conocida también como teoría del caos. La teoría del caos, que tiene como principal representante al belga Ilya Prigogine, Premio Nobel de Química de 1977, está constituida por una teoría sobre ciertos modelos matemáticos y sus aplicaciones los cuales sirven para explicar el comportamiento del universo y de la vida que, contrario a lo que se creía, no se desarrolla como el mecanismo de un reloj, de manera previsible y determinada, sino de forma aleatoria y caótica. Esta inestabilidad e imprevisibilidad no es creada por el observador, sino que es inherente al desarrollo mismo de los acontecimientos. El término científico «caos» se refiere a una interconexión subyacente que se manifiesta en acontecimientos aparentemente

aleatorios. La ciencia del caos se centra en los modelos ocultos, en los matices, en la «sensibilidad» de las cosas y en las «reglas» sobre cómo lo impredecible conduce a lo nuevo. En la teoría del caos, existen tres conceptos clave transversales: el control, la creatividad y la sutileza.

El control

La incertidumbre y la contingencia son fenómenos que acompañan toda la vida de los individuos y éstos han buscado siempre maneras de enfrentarla y de eliminarla, sin haberlo logrado. En las organizaciones siempre se ha luchado, a veces de manera obsesiva-compulsiva, por *tener el control* de todo lo que sucede y, en nombre de él, se han cometido muchos abusos contra las personas. Los individuos que conocen la teoría del caos saben muy bien que la obsesión de mantener el control es una entelequia. Saben que los sistemas caóticos no son predecibles, manipulables y controlables y que, en lugar de resistirnos a las incertidumbres de la vida, lo que deberíamos hacer es aceptarlas.

La creatividad

Cuando aceptamos la incertidumbre, como una característica de la vida, cuando aceptamos el caos, es entonces que aparece la creatividad. Las ideas fluyen libremente, sin ningún control, permitiendo que la creatividad y la

imaginación corran como un río en la montaña. De igual forma que un río nace y muere en el mar, así las ideas tienen su tiempo para nacer y su tiempo para morir. Eso es el caos: muerte y nacimiento, destrucción y creación al mismo tiempo.

La sutileza

Aceptar la incertidumbre y permitir que fluya la imaginación, nos permitirá, al mismo tiempo, poner atención a las pequeñas sutilezas, a los pequeños detalles que pueden provocar cambios significativos en las personas.

Esto implica el respeto de las opiniones de las otras personas, su derecho a disentir. La teoría del caos nos ayuda a comprender que si evitamos el control, si aceptamos la incertidumbre, ingresaremos al mundo de la sutileza y la ambigüedad, donde la vida se vive en plenitud.

El efecto mariposa

La influencia sutil Los trabajos del meteorólogo y matemático norteamericano Edgard Lorenz, en la década del 60, dieron paso a lo que hoy se conoce como el efecto mariposa, por lo que se le considera como uno de los creadores de la teoría del caos. Lorenz, empleando un modelo que comprendía tres variables – la velocidad del viento, la presión del aire y la temperatura – descubrió, por casualidad, que si trabajaba las ecuaciones con valores iniciales con

diferencias mínimas, los valores del modelo diferían significativamente, en un tiempo relativamente corto. El modelo era muy sensible a las condiciones iniciales: diferencias de milésimas en los datos iniciales provocaban enormes diferencias en los resultados. Condiciones iniciales muy parecidas producían resultados totalmente diferentes; es decir, si se cometen microerrores al fijar las condiciones iniciales, éstos se inflarán hasta convertirse en macroerrores. En los sistemas lineales no sucede lo mismo; éstos cambian muy poco al insertar pequeñas diferencias: pequeños efectos producen pequeños cambios. En la teoría del caos, no existen los sistemas lineales, sólo los no lineales. Las predicciones meteorológicas, de acuerdo a estos resultados, a mediano o largo plazo no eran posibles. Esta dependencia de las condiciones iniciales se expresa en la siguiente frase:

"Puede una mariposa que agita sus alas en Brasil provocar un tornado en Texas".

En términos generales, la teoría del caos sostiene que la realidad es un continuum de orden, desorden y orden, etc. y trata de entender qué leyes rigen el paso de una etapa a otra y que del caos nacen nuevas estructuras, llamadas estructuras *dissipativas*.

Un sistema tiende a estar en estado de equilibrio si no existe un elemento

perturbador; pero, si este elemento existe, el sistema pierde el equilibrio y comienza un proceso de caos progresivo hasta alcanzar el punto de bifurcación. En este punto, que es un evento o un acontecimiento que ocurre al azar, el sistema tiene dos opciones: o bien regresa al estado de equilibrio original (retroalimentación negativa) o a través de un proceso de retroalimentación positiva, comienza a auto-organizarse para evolucionar en una nueva estructura: la estructura disipativa o dispersiva. La estructura disipativa consume mucho más energía que las estructuras originales. Vemos, pues, que del caos, también, puede nacer el orden.

Es necesario aclarar desde el comienzo, que *la conducta caótica es la agregación de muchas conductas ordenadas*, si bien *ninguna* de ellas *prevalece en situaciones ordinarias*. *El caos es impredecible, pero determinable*. O dicho de otro modo, *el caos no es aleatorio, tiene un orden subyacente*.

En un principio, la teoría del caos se aplicaba al análisis de circuitos electrónicos, y fue *demonstrado*, que era posible *sincronizar dos sistemas caóticos*, siempre y cuando fuesen *excitados por la misma señal, independientemente del estado inicial de cada sistema*. O sea, que *al perturbar adecuadamente un sistema caótico, se lo está forzando a tomar uno de los muchos comportamientos posibles*.

Lo que ocurre, es que *el caos es sensible a las condiciones iniciales y sin sincronismo, dos sistemas caóticos virtualmente idénticos, evolucionarán hacia estados finales distintos. Los sistemas naturales son, en su gran mayoría, no lineales, y justamente el caos, es un comportamiento no lineal.*

Para caracterizar un sistema dinámico, contamos con variables dinámicas (por ejemplo, posición y velocidad), y variables estáticas, que son los parámetros o constantes. *Un espacio de estados, es una representación gráfica cartesiana, donde cada eje es una variable dinámica. Cada punto es una instantánea del estado (espacio de estados), y la línea descrita por esa sucesión de puntos ("fotos"), se denomina trayectoria. Dicha trayectoria es arrastrada hacia una región del espacio de estados llamada atractor, que no es sino la manifestación de los parámetros fijos y de las ecuaciones que determinan los valores de las variables dinámicas.*

El período del atractor, siempre y cuando no posea un infinito de ciclos, será predecible. Es justamente el sistema que posee un período infinito de ciclos, aquel que constituye un atractor caótico, una colección infinita de comportamientos periódicos inestables, o en todo caso, una combinación de órbitas periódicas e inestables. Sin embargo, el atractor caótico de un sistema en particular no

varía, si se llega a conocer, y es posible controlar el sistema.

En realidad, un atractor puede tener tantos ejes como se quiera, el problema es graficarlo. Si se elige un gráfico en tres dimensiones, este puede estudiarse mejor si se lo corta en rebanadas. Dichos cortes o secciones, se denominan secciones de Poincaré.

El atractor caótico consta de múltiples órbitas periódicas. Este atractor representa un sistema cuya velocidad y posición cambian a lo largo de una sola dirección. Un eje puede representar la posición, el otro la velocidad. Los atractores pueden ser multidimensionales, pues los sistemas pueden tener muchas variables, que equivalen a otras tantas dimensiones en el espacio de estados: por ejemplo, posiciones y velocidades que varíen en tres dimensiones.

Un sistema se considera *estable*, si frente a una perturbación ligera, su trayectoria cambia muy poco. El multiplicador de Lyapunov, es una magnitud creada con el fin de discernir entre dos posibilidades extremas: un valor <1 significa que la perturbación se amortiguará y el sistema es estable, un valor >1 significa que el sistema se tornará inestable a la perturbación. Por ello, todo sistema caótico tiene Lyapunov >1 .

Sin embargo, la estabilidad no solo depende de las propiedades del sistema, sino también de la señal excitadora. Si se

dispone de dos sistemas idénticos, ligados a un atractor no caótico, de por ejemplo periodo dos, y se inician en estados distintos, las salidas nunca serán iguales, los sistemas nunca alcanzan el sincronismo. Si en cambio, se aplica una señal caótica, es posible ponerlos en fase. La cuestión se reduce entonces a encontrar la señal adecuada a cada sistema.

Enfoque de Caos en las organizaciones

La organización es el lugar donde las personas permanecen durante gran parte de su vida, y muchas veces lo hacen realizando grandes sacrificios para lidiar entre la cotidianidad de sus acciones personales y familiares y las de su trabajo. De aquí que los directivos, no sólo deben preocuparse por acrecentar la eficiencia de las organizaciones, sino también por convertir a las empresas en verdaderos centros de aprendizaje donde los individuos puedan desarrollar su potencial de desarrollo profesional y, lo más importante, puedan vivir su vida con plenitud y dignidad. De hecho, a esto último debería de dar prioridad la empresa. Lograr que los trabajadores tengan una vida digna y acogedora, al mismo tiempo que realizan su trabajo diario, no son contradictorios, más bien, se influyen mutuamente. Para lograr ese objetivo, el directivo debe comprender con profundidad, la naturaleza de los

individuos, sus percepciones de la realidad en un mundo cada vez más complejo.

Muchos de los principios que aprendimos en las universidades sobre el comportamiento de las personas ya no responden a nuestras realidades, si es que alguna vez lo hicieron. La acción humana es demasiado compleja para dar explicaciones apresuradas sobre las verdaderas intenciones que subyacen en las actitudes de los individuos. Es necesario que el gerente aprenda a desaprender teorías que, con mucha sutileza y tecnicismo, lo único que pretenden es, en el fondo, aumentar las utilidades, haciendo a un lado el desarrollo personal de los trabajadores y, a veces, en contra de él.

Gracias a los nuevos descubrimientos de la ciencia, hoy disponemos de principios que nos pueden ayudar en esta tarea. Teorías como la Relatividad, la Física Cuántica, el Principio de Incertidumbre y la Teoría del Caos constituyen un instrumental teórico-metodológico muy valioso para los directivos de hoy. Si bien es cierto que estos principios explican fenómenos físico-químicos que suceden en la naturaleza, aplicados con mucha creatividad e imaginación pueden ser muy útiles para comprender el comportamiento humano.

No hay que olvidar que todas las formas de vida, incluyendo a los seres humanos, están sujetas a las mismas leyes físicas

que los electrones y los átomos. La realidad es percibida por observadores (ras) que pertenece a los sistemas vivos, por lo que el conocimiento debe considerarse como un fenómeno biológico. Munné comparte esta forma de pensar: El futuro estaría en una visión no dicotomizada del panorama científico en general, se podría ver que el conocimiento del mundo natural y el del mundo humano es un mismo tipo de conocimiento y no dos tipos diferentes. No tiene sentido hablar de ciencia natural y ciencia social.

Por ejemplo, el principio de Incertidumbre de Heisenberg y el caos que presentan las ecuaciones de Einstein, nos puede ayudar para entender el comportamiento de los individuos, el cual es claramente impredecible. Emplear los conocimientos más avanzados de la física y otras ciencias para entender los aspectos más importantes de la existencia humana tal vez sea una arrogancia, por ser un tema muy poco conocido. Haremos caso omiso de las acusaciones de arrogancia que acostumbran hacer algunas personas, porque eso ha impedido abordar temas tan interesantes y aunque es una tarea muy difícil, al menos hay que intentarla.

Si observamos detenidamente el proceso evolutivo de las organizaciones, los grandes problemas que ocurren en ellas no se deben a la falta de conocimientos en Administración y Finanzas, sino al desconocimiento del origen y de la

evolución de existencia humana y de las leyes de la naturaleza que rigen sus comportamientos. Entre más se conozca que el ser humano es un ser de incertidumbre que, desde que nace, trae ya el miedo a lo desconocido, al cambio y a la muerte, el dirigente estará mejor equipado para entender la complejidad y el caos de la vida en las organizaciones.

Entender esta *microfísica cuántica de la administración* debería ser una tarea obligatoria para todos los estudiosos de la Administración y de las Finanzas. Sabemos que todo lo que se relaciona con la materia implica fenómenos cuánticos, también, que la mente funciona a través de mecanismos cerebrales, que son más complejos que lo que conocemos, pero son mecanismos materiales. Todo esto nos hace suponer que, quizás no sea mala idea intentar encontrar una explicación de la conducta humana, tal vez muy incompleta aún, a través de la comprensión de los conceptos aportados por la nueva ciencia, lo que se ha dado en llamar el *paradigma New Age de la organización*. Peter Senge, en la Quinta Disciplina (1990), se nutre de varios conceptos, como el de *contornos poco precisos*, adoptados de varios científicos, entre ellos, Carl Rogers (1986), David Bohm (1988), Capra (1988), Marilyn Ferguson (1990) y Bateson (1993), para desarrollar el fundamento espiritual de la *learning organization*.

El Juego

		TRABAJADOR	
		Se involucra	No
DIRECTIVO	Se involucra	2 2	1 1
	No	2 1	1 0

A pesar de que los trabajadores dedican gran parte de su vida a la organización, muy por encima de sus intereses personales, familiares e incontinentes, se deben someter a los objetivos organizacionales de los directivos que pretenden maximizar el valor de las organizaciones.

GRUPOS DE TRABAJO: Un enfoque de economía del conocimiento.

La dicotomía de la eficacia de una organización está dada porque por un lado los directivos diseñan acciones que ejecutan los trabajadores con el fin de cumplir los objetivos de las organizaciones o maximizar su valor.

Pero por el otro los trabajadores han decidido emplearse, desean a través de ello obtener los medios para la realización de su vida y de los logros.

Los trabajadores se ven motivados a dedicar gran parte de su vida muy por encima de intereses individuales, familiares e incontinentes.

Las motivaciones de los trabajadores decaen cuando las organizaciones tiene que pasar por encima del ideal de realización del trabajador, por tanto pierde sus aspiraciones ya hechas en realidad no tiene opción de involucrarse en la decisión que lleva al cumplimiento de los objetivos de la organización, no se cumplieron y perdieron los dos o por lo menos la organización quedó igual en inercia, en que algunos pierden más, es un juego inequitativo.

Las organizaciones solo conservan lo que tiene y lo van aumentando. Marginalmente en términos de valor de reposición. Aunque las ganancias dadas por los precios son importantes en la distribución por lo que los incentivos empresariales no se encuentran organizados.

Si ambos logran cooperar, la realización de ambas aspiraciones se cumplen y ambos ganan, lo que la siguiente acción es crecer y consumir más, se cumplen las aspiraciones de la organización con base en tomar en cuenta e incorporar en la organización la realización de los intereses de la vida de los trabajadores.

Los trabajadores elevarán el valor de las organizaciones al ser incorporados a sus aspiraciones.

SECCIÓN TEMÁTICA J
NATURALEZA, SERVICIOS Y CONFLICTO

**CONFLICTO SOCIAL EN UNA CIUDAD
MEDIA: ESPECULACIÓN DEL SUELO E
INFRAESTRUCTURA VIAL EN MORELIA**

Patricia Ávila García¹ y

Valentina Campos Cabral²

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es describir y analizar el conflicto social entre actores sociales de la ciudad de Morelia, a partir de la liberación del uso del suelo promovida por las reformas al artículo 27 constitucional. Las tensiones sociales tienen su origen en los mecanismos de acceso a tierra ejidal por parte de empresarios como la coerción, la especulación, el despojo, el fraude y la violencia para la creación de un mercado de tierras, así como en la alianza entre éstos y las élites políticas tanto para la liberación de las restricciones para la urbanización en zonas de preservación ecológica o productivas, como para la asignación de fondos públicos para dotación de infraestructura y servicios urbanos en zonas otrora ejidales, con la finalidad de valorizar las tierras. Los nuevos espacios urbanos, destinados a sectores de población de altos ingresos, son una fuente constante de conflicto social por su alto costo social y ambiental, así como por la constante violación de la legalidad del Estado para afianzar los intereses del sector privado, en detrimento de los derechos colectivos a un medio ambiente adecuado y una ciudad segura y sustentable.

Palabras clave: ejido, especulación, urbanización y conflicto social,

¹ Investigadora, Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM, Antigua carretera a Pátzcuaro No. 8701 Col. Ex-Hacienda de San José de La Huerta C.P. 58190. Morelia, Michoacán. (443) 3222786, fax (443) 322 27 19, pavila@olkos.unam.mx

² Profesora Investigadora del Colegio de Tlaxcala. Av. Melchor Ocampo No. 28, San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala. (246) 46 4-58-74, valiacc@gmail.com

Introducción

El proceso de urbanización en México se caracterizó por el crecimiento y concentración de la población en unas cuantas ciudades (México, Guadalajara y Monterrey), que desde los años cuarenta del siglo pasado apostaron por la ruta de la industrialización (Garza, 1985). Sin embargo, en los años setenta y sobre todo ochenta, las tendencias de urbanización cambiaron, ya que las ciudades de tamaño medio (menos de un millón de habitantes) comenzaron a crecer de manera significativa e incluso algunas optaron también por la ruta de la industrialización (Aguilar, Graizbord y Sánchez, 1996). En la actualidad, las ciudades grandes y medianas han tendido a la terciarización de la economía y a la desindustrialización; y concentran casi la mitad de la población total del país, ya que tan solo la ciudad de México cuenta con 20 millones de habitantes, de los poco más de 100 millones de mexicanos.

El crecimiento de las ciudades desde los años cuarenta del siglo pasado, fue resultado tanto del crecimiento natural como social de la población. Sin embargo, desde la década de los ochenta, las grandes ciudades dejaron de ser las principales receptoras de población rural, ya que las corrientes migratorias se dirigieron también a las ciudades medianas, sobre todo las que se ubican en el centro del país y la frontera norte con

Estados Unidos de América. Los problemas urbano-ambientales asociados con la falta de suelo, vivienda y servicios urbanos para una población en ascenso, se constituyeron en los principales retos a resolver (Schteingart y d'Andrea, 1991).

Frente a este panorama, el Estado buscó orientar el crecimiento de las ciudades a través de políticas de planeación urbana y regulación ambiental. Durante los años setenta y ochenta del siglo pasado, hubo un gran impulso a la planeación con criterios urbanos y ambientales por parte de un Estado, que a través de regulaciones buscaba orientar el crecimiento de las ciudades para evitar una serie de problemas sociales como la formación de asentamientos irregulares y la expansión desordenada de la ciudad en zonas de importancia ecológica y productiva (Azuela, 1993).

Morelia, objeto de estudio de este ensayo, es un ejemplo de ciudad media con alrededor de 700,000 habitantes. Su crecimiento fue acelerado desde los años ochenta del siglo pasado y contó con políticas de planeación urbano-ambientales que buscaron revertir los problemas ya existentes en las grandes ciudades y así garantizar una mejor calidad de vida de la población. Fue así como en 1983 se aprobó el primer plan de desarrollo urbano con un horizonte de 20 años. Sus criterios de planeación fueron sociales, como la creación de reservas

urbanas patrimoniales (suelo urbano barato con servicios para los pobres) y ambientales como la creación de zonas de reserva y preservación ecológica (áreas estratégicas de protección para evitar el deterioro ambiental).

Para llevar a cabo tales políticas, el Estado fortaleció su marco legal e institucional e incluso, estableció decretos de protección de las zonas de reserva y preservación ecológica. Una de estas zonas de protección fue la Loma de Santa María (área forestal aledaña a la ciudad), por su importancia en la recarga de acuíferos, regulación climática, control de inundaciones y riesgos geológicos. El decreto de creación de área natural protegida se aprobó en 1984 y se ratificó en 1993 y prohibió cualquier tipo de urbanización o construcción de vialidades e infraestructura urbana (Ávila, 2004b).

Globalización, desregulación urbano-ambiental y élites empresariales: la ciudad mercancía

Como resultado de la globalización económica y ascenso del modelo neoliberal en el país, el Estado, a finales de los años ochenta, emprendió una estrategia para garantizar una mejor inserción a estos procesos, a través de una serie de reformas en la Constitución Política, que contribuyeron en corto plazo a la privatización de la tierra, hasta ese

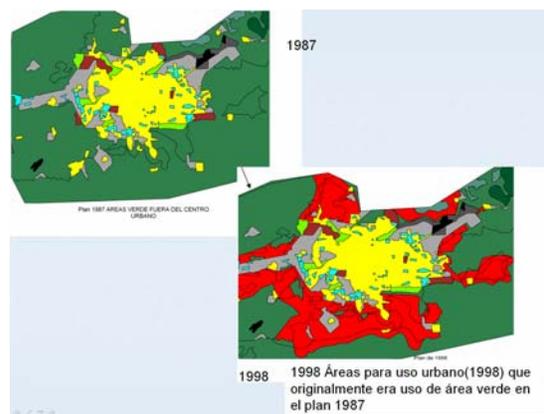
entonces de propiedad social como los ejidos.

La onda especulativa comenzó en los ejidos aledaños a las ciudades, ya que las élites empresariales compraron enormes extensiones de tierra a precios muy baratos. Con ello lograron tener el control del mercado de suelo urbano y dirigieron así sus políticas de crecimiento urbano, a partir de una lógica de maximización de ganancias en el corto plazo (Ávila, 2004a). Sin embargo, las políticas de regulación urbana y ambiental se convirtieron en un obstáculo para la inversión privada inmobiliaria, ya que su lógica de ganancia en el corto plazo no era compatible con una racionalidad ambiental que contribuyera a la sustentabilidad urbana en el largo plazo. Ante ello, las élites empresariales comenzaron a ejercer presión política para modificar la legislación y los planes de desarrollo urbano con el fin de desregular y así estimular el crecimiento de la ciudad (Ávila, 2004b).

El resultado fue desastroso en términos sociales y ambientales, ya que en menos de 10 años la ciudad se expandió en diferentes direcciones, afectando espacios naturales, rurales y zonas de protección ecológica. Lo interesante de este proceso, es que la expansión urbana no se dio por el crecimiento poblacional sino por una estrategia especulativa de los grupos empresariales inmobiliarios, que

visualizaron la ciudad como una mercancía altamente redituable. Fue así como se dedicaron a construir nuevos fraccionamientos para sectores de altos y medianos ingresos, así como centros comerciales y campos de golf en zonas que estaban destinadas a la protección ecológica como son las áreas forestales, lacustres y agrícolas, o que eran de riesgo (inundaciones, fallas geológicas). Su único interés fue maximizar sus beneficios sin importar los costos sociales y ambientales de su estrategia (Ávila, 2004a).

Crecimiento de la mancha urbana de Morelia
(1987-1998)



Este proceso de crecimiento urbano especulativo fue posible por la alianza establecida entre el Estado con las élites empresariales, ya que destinó recursos públicos para la dotación de servicios y equipamiento urbano como vialidades y agua potable en sus desarrollos inmobiliarios privados. El problema fue que no apoyó de igual manera al resto de la ciudad, ya que las zonas donde habita la

mayoría de la población (que es pobre) continuaron con los rezagos sociales en materia de vivienda, servicios e infraestructura diversa, acentuando aún más las desigualdades sociales en la ciudad (Ávila, 2004a).

Conflictos urbano-ambientales y actores sociales

Las nuevas urbanizaciones, sobre todo, para sectores de altos ingresos y con proyectos inmobiliarios, que incluyen campos de golf, centros comerciales y hoteles, se han realizado contra la normatividad urbana y ambiental, sin que haya habido una actitud vigilante del Estado para garantizar su cumplimiento. Es decir, ha habido una violación constante de la legalidad y los derechos de los habitantes de la ciudad, al atentar contra su patrimonio natural y exponer a un escenario de mayor riesgo y vulnerabilidad urbano-ambiental.

Bajo este contexto es que han surgido conflictos socioambientales que expresan las tensiones y rupturas en la sociedad por la presión que ejerce la inversión privada y estatal sobre los ecosistemas y recursos naturales, con el fin de realizar sus proyectos de urbanización y especulación inmobiliaria. Los conflictos que han surgido reflejan los problemas de la urbanización en su etapa neoliberal y de globalización económica, ya que muestran los altos costos sociales y ambientales que

han tenido que asumir los habitantes tanto de los espacios rurales como urbanos.

Un ejemplo ilustrativo de estas tensiones fueron las iniciativas ciudadanas de defensa, principalmente de grupos ecologistas, de las áreas de reserva y preservación ecológica, a partir de la reducción de su extensión por la especulación inmobiliaria desde los años noventa. Sin embargo, su efectividad fue mínima debido a la concentración de poder de las élites y la falta de espacios de participación ciudadana en la toma de decisiones, de manera que la presión ejercida por el sector inmobiliario fue mayor y se plasmó en la modificación de los planes de desarrollo urbano y cambios en el uso del suelo que pasó de ecológico a urbano. Ávila (2004b), estima que en sólo 10 años las áreas verdes se redujeron en un 70%, atentando así con el patrimonio natural de los habitantes de la ciudad.

El escenario de conflicto pareció cambiar con el inicio del siglo XXI, ya que sectores más amplios de la sociedad comenzaron a tomar mayor conciencia sobre la importancia de las áreas verdes y zonas de preservación ecológica para la ciudad. Frente a la amenaza de la construcción de una carretera sobre la única área forestal de la ciudad, que además estaba protegida con un decreto, fue que la ciudadanía se organizó y movilizó en su defensa durante los años de 2006 y 2007.

El origen del conflicto estuvo en la presión que ejercieron las elites empresariales para que el Estado construyera una vialidad sobre el área natural protegida de la Loma de Santa María, para conectar sus desarrollos inmobiliarios y comerciales con la ciudad. A esto hay que anexar el interés de urbanizar el área, ya que los terrenos “forestales y ecológicos” se valorizarían más con la construcción de la vialidad.

La reacción de la ciudadanía fue inmediata, sobre todo de los vecinos que serían afectados con la construcción de un camino en una zona de alta fragilidad geológica, dado que su vida y patrimonio material estarían en riesgo al haber un movimiento de tierras en una falla geológica activa. De igual manera se unieron los grupos ecologistas que nuevamente plantearon la defensa de la Loma por su importancia ecológica para la ciudad.

El movimiento ciudadano creció y ganó la simpatía de sectores que hasta ese momento jamás habían participado en luchas ambientalistas, como los estudiantes universitarios y organizaciones sociales como la Otra Campaña (ligada al Ejército Zapatista de Liberación Nacional). Para ello realizaron un sin número de acciones colectivas de protesta por la construcción de la obra: desde marchas y plantones permanentes en el lugar de conflicto hasta eventos artísticos y

acciones ciudadanas donde participaron de manera espontánea los niños (colocando un listón blanco en cada árbol que se pretendía derrumbar).



El sector académico jugó un papel sustantivo, ya que investigadores y expertos en disciplinas, tanto sociales como naturales, se articularon y generaron argumentos científicos de gran solidez que permitieron demostrar los impactos negativos que traería la construcción de la carretera sobre el área natural protegida. Entre sus argumentos centrales estaban: la importancia de las zonas forestales aledañas a las ciudades para la provisión de servicios ecosistémicos como la regulación climática y captura de carbono, el abasto de agua, el control de inundaciones, el hábitat natural de especies vegetales y animales, la recreación y ocio en general. Su estrategia fue hacer un trabajo de lobbying con las autoridades encargadas de la planeación urbana y ambiental, así como con

funcionarios de alto nivel de decisión en la esfera estatal y federal.

Por otra parte, el movimiento ciudadano emprendió una estrategia de defensa legal con un equipo de expertos en materia de legislación ambiental con el que emprendieron iniciativas que les permitieron generar certeza jurídica sobre la ilegalidad de construir una vialidad en un área natural protegida. Además lograron tener un dictamen favorable de la Comisión Estatal de Derechos Humanos, que señalaba que de construir la citada vialidad se violarían los derechos humanos de los habitantes de la ciudad al destruir su patrimonio natural y exponerlos a un riesgo por la construcción de una obra en una zona de alta inestabilidad geológica.

El conflicto logró resolverse a favor de la ciudadanía, en la medida en que lograron establecer una estrategia que integró la movilización social con los argumentos académicos y legales. Es decir, la alianza entre ciudadanos, académicos y abogados fue clave para defender una causa común: la defensa de un área estratégica para la ciudad por su importancia ecológica y geológica.



Los nuevos embates contra la Loma de Santa María.

Pese al éxito de la experiencia anterior y el reconocimiento de la relevancia ecológica, social, cultural e histórica de la Loma de Santa María, la autoridad estatal no ha cejado en su intención de impulsar proyectos viales en la zona. En el 2010, a través de la Secretaría de comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), tramitó ante la SEMARNAT el permiso para construir la vialidad denominada "Altozano-Ocolusen", consistente en túneles y carretera de 4 carriles en una zona escarpada y forestal.

Para dar viabilidad a lo anterior, de forma previa, el gobierno del estado decretó el último día del 2009, el cambio en el estatus de ANP de la Loma de Santa María a Zona de restauración y protección ambiental, disminuyendo en 62 ha, el polígono de protección. En parte de esta superficie es donde se pretende construir el acceso vial que permitirá comunicar el desarrollo inmobiliario y comercial ubicado en la parte sur de la ciudad, donde se ubica la población de más altos ingresos.

Las acciones gubernamentales han generado diversas respuestas en los sectores sociales de Morelia que van desde el autismo, la validación y legitimación por parte de instituciones dependientes del Estado, organizaciones profesionales y universidades privadas; hasta la crítica a la posición

gubernamental desde instituciones académicas públicas, que son generadoras y divulgadoras de conocimiento e información de tipo geológico, histórico, urbano y ecológico, las cuales han proporcionando argumentos que permiten afirmar lo fundamental de conservar y mejorar las condiciones de permanencia de la Loma de Santa María para la viabilidad urbano-ambiental de Morelia, así como sustentar un conjunto de iniciativas ciudadanas, tales como:

1. la demanda ante el Tribunal de Justicia Administrativa, al Gobernador y otros funcionarios públicos del estado de Michoacán por cambiar ilegalmente un decreto.
2. petición ciudadana de la Consulta Pública sobre la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), derecho amparado en el artículo 34 de la LGEEPA, lo que permite la realización de observaciones al proyecto.³
3. participación social en la Reunión Pública de Información, proceso en el que el promovente del proyecto está obligado a exponer los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad, así como a dar respuesta a los cuestionamientos de los participantes. Este acto se celebró en Morelia el 15 de junio del 2010, asistieron 353 ciudadanos,

³ Por parte del sector académico se presentaron cerca de treinta opiniones de expertos en temas biológicos (flora, fauna, servicios ambientales, ecología), hidrológicos, hidráulicos y geológicos.

de los cuales 35 presentaron ponencia (SEMARNAT, 2010).

Estos dos últimos eventos son fundamentales porque implican el reconocimiento por parte de la autoridad ambiental de la potencial gravedad del efecto de la obra vial a la salud pública o a los ecosistemas. Sin embargo, hasta el día de hoy, la ciudadanía está a la espera de la respuesta de la SEMARNAT sobre la aprobación o rechazo de la MIA de la vialidad.

Reflexiones finales

La importancia de la participación social en la gestión ambiental de las ciudades, es vital para que actúe como una fuerza que de contrapeso al poder empresarial, que se basa en prácticas urbanas que son insustentables y que conllevan a escenarios de mayor riesgo y vulnerabilidad. De igual manera, la conciencia de la población sobre los problemas ambientales en las ciudades conlleva a que asuman un rol más activo en la defensa de espacios naturales, ya que la voracidad del capital no tiene límites. Es así como hoy día las elites empresariales en su alianza con los actores estatales, siguen intentando hacer un nuevo proyecto vial en las inmediaciones del área natural protegida, a pesar de que fue demostrado con argumentos científicos, sociales y legales

su improcedencia. Por ello, la capacidad de organización ciudadana para emprender una lucha continua e inacabable es quizás el mayor reto para garantizar la sustentabilidad de las ciudades en su etapa neoliberal.

El conflicto socioambiental es relevante por las enseñanzas y logros en términos del ejercicio de los derechos ciudadanos y de la democracia participativa de nuestra sociedad. Así el vínculo de la academia con los problemas sociales contribuye a la formación de un proceso educativo y didáctico de la sociedad y a su empoderamiento para la redefinición de políticas públicas y resolución de conflictos que atentan contra el interés colectivo. Asimismo, mediante la integración de saberes, campos de conocimiento, visión de múltiples disciplinas, tipos de conocimiento se hace contrabalanza al discurso de las élites dominantes y del propio aparato estatal, que en el caso de la Loma mostró estar sin fundamentos. Lo interesante es también la aportación que este vínculo puede tener en la construcción de ciudadanía y de una cultura política de defensa de los derechos humanos fundamentales.

Bibliografía

- Aguilar, Adrián G., Boris Graizbord y Alvaro Sánchez Crispín (1996), *Las ciudades intermedias y el desarrollo regional en México*, UNAM-CONACULTA-COLMEX, México.
- Ávila, Patricia (2004a), "Municipio, poder local y planeación urbana en la era neoliberal: el caso de Morelia" en *Ciudades*, núm. 64, octubre-diciembre, Red Nacional de Investigación Urbana, Puebla, México, ISSN 0187-8611. pp. 15-20.
- Avila, Patricia (2004b), "Especulación del suelo y deterioro socioambiental en la ciudad de Morelia" en Catherine Ettinger y Alfonso Iracheta, *Hacia la sustentabilidad en barrios y centros históricos*, SUMA-UMSNH-Red Mexicana de Ciudades hacia la sustentabilidad, México, pp. 39-53.
- Azueta, Antonio, coord. (1993), *La urbanización popular y el orden jurídico en América Latina*, UNAM.
- Garza, Gustavo (1985), *El proceso de industrialización en la ciudad de México, 1821-1970*, El Colegio de México, México.
- Schteingart, Martha y Luciano d'Andrea, coord., (1991), *Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente*, El Colegio de México, México.

**DISTRIBUCIÓN DESIGUAL DE SERVICIOS
AMBIENTALES PROVISTOS POR LAS ÁREAS
VERDES URBANAS EN EL D. F.**

Biól. Iskra Rojo Negrete¹ y M. en C.

Ludmila Mizerit Trivi²

El objetivo del trabajo fue documentar la distribución desigual de áreas verdes urbanas dentro del D. F., y con ello la desigualdad en el acceso a los servicios ambientales que estas proveen de manera natural a los habitantes.

Las áreas verdes urbanas son una unidad funcional y estructurada de vegetación que conforma un ecosistema urbano (Benavides, 1989; Rojo, 2006). Los servicios ambientales son aquellas funciones naturales de los ecosistemas que favorecen la existencia del hombre y sus actividades, así como de su confort (Rojo, 2010), en las ciudades son varios tipos de servicios ambientales como la retención de contaminantes o la generación de un microclima más confortable. Estas áreas, además de su belleza y el fin recreativo que implican, son importantes al proporcionar los servicios ambientales, sin restricción de clase social o ubicación geográfica, de un ambiente saludable.

Para este trabajo se contrastaron el índice de área verde por habitante, los estudios existentes sobre calidad de áreas verdes urbanas con datos sobre población y pobreza (densidad población, ingreso per cápita, índice de migración y desempleo o subempleo, grado de marginación, acceso a servicios públicos, educación y salud) a nivel delegacional.

Se concluyó que existe desigualdad en la distribución de los servicios ambientales

proveídos por las áreas verdes urbanas en el D. F., principalmente en Magdalena Contreras, Iztapalapa, Iztacalco y Gustavo A Madero. Donde es claro una mayor densidad de población pobre con carencias en servicios y un déficit de áreas verdes importante, que implica una exclusión social a escala local.

Palabras clave: servicios ambientales, áreas verdes urbanas, distribución desigual, DF, exclusión social.

INTRODUCCIÓN

Es conocido, el aumento poblacional sucedido a partir del siglo XVIII que antecede al aumento exponencial de la población en el último siglo. Dicho aumento genera grandes asentamientos humanos en ciudades e incluso megaciudades. Actualmente, cerca de la mitad de la población mundial vive en las urbes y existen 20 megalópolis a escala internacional, entre ellas la Ciudad de México. Para la cual se pronostica que para el año 2030 que el 53% de su población se concentraría en 35 grandes ciudades mayores de 500 mil habitantes, como México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, entre otras.

Posiblemente el avance del proceso de urbanización constituye el rasgo más significativo de la transformación experimentada por el país en el transcurso del siglo XX. Como sucede en la mayor parte de América Latina en México el proceso de urbanización es un gran valor devorar el espacio, a costa muchas veces de la transformación de ecosistemas valiosos. Nuestro país padece un conjunto

¹ Estudiante de Maestría, Posgrado de Geografía Ambiental, UNAM. Rinc. Juegos Edif. Trompo # 403, Col. Pedregal de Carrasco 5ta secc. Coyoacán, DF. CP 04700 Tels. 55283102/ 0445532371450 iskra90@hotmail.com

² Enlace del Área de Cultura y Capacitación Forestal, CONAFOR. Bartolome esq. Mitla # 202 Col. Independencia Benito Juárez, DF. Tels. 57847159/0445536616749 lumitriv@hotmail.com

muy variado de problemas ambientales que comprometen la sostenibilidad de su desarrollo y las ciudades mexicanas presentan una densidad promedio de ocupación similar a las de los países industrializados del continente aunque con una variedad de los servicios urbanos de soporte inexistente o deficiente. Son problemas que derivan de los procesos acelerados de industrialización y de la urbanización como formas de transformación del hábitat, que generan tendencias como la dinámica de cambios o pérdida de cobertura vegetal; además de las imposiciones económicas que han moldeado los contextos, las actitudes y las acciones en términos sociales y ambientales. Esta dinámica produce una diversidad de situaciones ambientales, socioeconómicas, políticas y culturales, que dañan las dinámicas que desde el punto de vista socioeconómico están regidas por un modelo de producción y consumo que coexisten con condiciones de pobreza (Tudela, 2004).

Es algo más de la cuarta parte de la población total del país reside en alguna de las seis áreas metropolitanas: ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, León y Tijuana. Se prevé sin embargo que, en lo sucesivo, el mayor dinamismo poblacional se presentará en las ciudades medias, más que en las zonas metropolitanas (Tudela, 2004: 20).

“Alrededor de una cuarta parte de quienes viven en pobreza extrema en México reside en las áreas urbanas de los estados del centro del país” (Villanueva, 2006:350).

No están garantizados para todos los servicios básicos, ni tampoco el acceso a los servicios ambientales, como son los datos por las áreas verdes urbanas.

Planteamiento del problema

Ya que en estas condiciones donde una gran cantidad de población convive en espacios geográficos reducidos, determinan formas inadecuadas e incluso depredadoras de usos de los recursos naturales para las necesidades dictadas por el desarrollo. Generando problemáticas sociales, económicas y de impacto ambiental, no sólo para los lugares donde se encuentran las ciudades si no también en sus alrededores. Y como está previsto el aumento poblacional bajo la misma tendencia, se pronostica una mayor demanda de recursos naturales y otras formas de presión sobre el medio ambiente, con un mayor impacto ambiental, que deteriorará la calidad de vida. Y para describir la situación ambiental del DF (GDF, 2001a: 49-50):

“Actualmente, la cuenca ha perdido 73% de los bosques y 99 de los lagos, 71% del suelo se encuentra en proceso de degradación avanzada”,

lo que se suma la falta de manejo que condiciona el buen estado de salud de las áreas verdes urbanas ante las

problemáticas como la selección inadecuada de especies, plagas, el vandalismo y el desarrollo de infraestructura urbana.

Para los habitantes de la Ciudad de México y especialmente para aquellos de bajos ingresos económicos, los parques y jardines son de los pocos espacios de área verde, de acceso no restrictivo, que les permite una opción de bajo costo para realizar actividades de recreación, esparcimiento o descanso (Benavides, 1989). Generalmente estas áreas no se encuentran en condiciones óptimas, ya que están inmersos dentro de la gran problemática citadina y la falta de recursos de diversos tipos para resolverla (González, 1983). Estos grupos de bajos ingresos económicos, son consecuencia de que las ciudades mexicanas no han podido desempeñar sus funciones de asimilación y promoción social al ritmo que marcó el flujo de migrantes que han venido expulsando del campo. Esta situación ha dado origen a un amplio sector urbano informal y precarista (Tudela, 2004: 20). Finalmente términos de áreas verdes GDF (2001a: 48) reporta el aumento de superficie de 1700 a 1999, de 2.16 m²/hab a 5.66m²/hab; sin embargo no menciona que este aumento se refiere a las áreas verdes urbanas generadas como parte de la urbanización que termino con la cobertura vegetal original, que proveía de los servicios ambientales.

ANTECEDENTES

Área de Estudio

La Ciudad de México tiene una altitud promedio de 2 240 m y a una latitud de 19°30'. Geográficamente está rodeado de montañas y su clima aunque variado es mayormente seco, con un invierno bien definido; la precipitación anual mayor oscila de 700 a 800 mm que se distribuyen en ochenta días del año entre mayo y octubre. El clima varía un poco dentro de la misma ciudad, razón que junto con la heterogénea geografía propician una vegetación rica y diversa (Chacalo y Pineau, 1991).

Estudios anteriores

En realidad no hay muchos estudios al respecto, Cuadri (1993) explora las formas en las que afectan a los diferentes grupos sociales las concentraciones de los diversos contaminantes atmosféricos en el Área Metropolitana de la ciudad de México. Discute tres argumentos sobre contaminación e igualdad: *calidad del aire y niveles de ingreso, estudios sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la salud en diferentes zonas de la ciudad y emisiones, transporte privado y desigualdad*. Concluye que las zonas noreste y sureste están sometidas a contaminación de alta peligrosidad (partículas suspendidas totales, partículas más pequeñas y ozono) "siendo habitadas mayoritariamente por sectores

poblacionales de bajos recursos”; centro, noroeste y suroeste por ozono y centro y noroeste por monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, de efectos agudos a la salud³ (Carabias y Provencio, 1993).

Los estudios sobre áreas verdes urbanas generalmente son a escala local-DF o escala delegacional, todos enfocados a la evaluación y determinación de características y condiciones biológicas y no sociales. Los primeros como el realizado en 1985 por el Departamento del Distrito Federal y COCODER; cuya información fue actualizada por el GDF en el 2001 en tres manuales. Los segundos son inventarios para avu en Benito Juárez y Coyocán (Rojo, 2006), Cuauhtémoc y Venustiano Carranza (Mizerit, 2006); además de inventarios para arbolado de alineación⁴ Azcapotzalco y GAM (Falcón, 1994), Benito Juárez y Cuauhtémoc (Valdez, 1995), Iztacalco e Iztacala (Segura, 1992) y, Venustiano Carranza (Villalón, 1992).

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los estudios ambientales requieren acercarse a la interdisciplina, para el entendimiento complejo y profundo de las problemáticas

ambientales vinculadas estrechamente a otro tipo de problemáticas como las sociales, económicas o culturales. Su mejor comprensión será el punto de partida para la propuesta de soluciones integrales que pueden materializarse en políticas públicas holistas, que busquen abarcar la mayoría de los aspectos centrales y sus estrechas relaciones para el bienestar común.

No puede concebirse más a la naturaleza sin la acción del hombre, ni al hombre sobreviviendo y teniendo calidad de vida sin la naturaleza. No sólo por eso que valdrá pena estudiarlos como sistemas interconectados, para combatir la pobreza y mejorar las condiciones de vida de todos los seres humanos, más allá de la Ciudad de México, sino también desde su problemáticas más arraigadas y desconocidas, como son las asociadas al medio ambiente y la justicia.

OBJETIVOS

- Documentar la distribución desigual de áreas verdes urbanas dentro del D. F. Por medio de delimitar las condiciones inequitativas que implican los índices de áreas verdes por habitante y sus repercusiones en términos de calidad.
- Esbozar una discusión sobre la supuesta “democracia” en las distribución de los daños ambientales, la limitación del acceso a los servicios ambientales en ciertas áreas de la ciudad de México, el

³ Hoy en día hay en cuanto a concentración de contaminación atmosférica en Iztacalco, Iztapala, Venustiano Carranza (altas); Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, GAM, Magdalena Contreras, Miguel Hidalgo, Tlalpan y Xochimilco (muy altas) (GDF, 2001b:41).

⁴ Otro componente del bosque urbano.

derecho a un medio ambiente sano y la justicia socio-ambiental.

DESARROLLO

“Cada gobierno tiene sus propias definiciones de «males ambientales»”⁵

I. LAS ÁREAS VERDES URBANAS EN EL DISTRITO FEDERAL Y LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Áreas Verdes Urbanas (AVU)

El ecosistema urbano es el conjunto de factores bióticos y abióticos que existen en un hábitat natural, añadiendo las construcciones del hombre y las actividades que realiza como elementos que interactúa. El bosque urbano es aquella comunidad vegetal funcional y bien estructurada, ubicada en un contexto citadino como es la Ciudad de México, que interacciona con los demás factores bióticos y abióticos existentes (Benavides, 1989). Las áreas verdes urbanas, como parte del bosque urbano, son los parques y jardines públicos áreas cubiertas de vegetación abiertas, que bien reflejan

“la colaboración del hombre con la naturaleza” (Sánchez de Muniain citado por Maraver, 1983).

En la actualidad las problemáticas identificadas a las áreas verdes urbanas son: mantenimiento escaso, riego inadecuado, oportuno con la

infraestructura apropiada, podas no técnicas que dañan el arbolado, disminución de la diversidad biológica por el uso de especies inadecuadas, alteración e estructura y calidad de suelo, fertilización inadecuada, falta de manejo fitosanitario, sobre densidad del arbolado, capacitación deficiente del personal, programas eficaces de derribo y sustitución, especies establecidas en sitios inadecuados, planeación para el manejo de áreas verdes; inexistencia, deterioro o deficiencia de infraestructura, equipamiento, mobiliario y servicios urbanos. Con los respectivos problemas de deterioro ambiental como son: acumulación de desechos sólidos, fecalismo, vandalismo, usos inadecuados, erosión y compactación del suelo, contaminación, actividades humanas no controladas y además problemas sociales. Se reconoce también el problema de la falta de información básica, el conflicto entre arbolado con el mobiliario, equipamiento e infraestructura urbana, la carencia de manejo (GDF, 2001b:5-7). Existen limitaciones identificadas por GDF (2001:13-15) que se presentan con mayor frecuencia administrativas, económicas, de mantenimiento, Infraestructura, de estudios y proyectos, servicios y de conocimiento, difusión y participación de la comunidad. Pero principalmente las ambientales como la tendencia a la reducción de la capacidad de las áreas verdes para satisfacer nuestras

⁵ Doyle & McEachern, 1998.

necesidades, la demeritación su valor, deterioro, amenaza por ocupación y deterioro asociado al crecimiento urbano y falta de cultura ecológica y afectación de los ecosistemas frágiles dentro y alrededor del área urbana.

Su distribución en la Ciudad de México

La Ciudad de México desde su fundación hasta nuestros días, debe su conformación al proceso histórico-cultural que aún continua. Es en la fase más intensa de urbanización en México sucedió en los últimos 30 años, como parte de un crecimiento económico (Tudela, 2004: 23); el cual se ha incrementado exponencialmente por lo menos 34 veces del tamaño original ⁶ (Salazar and Pervchtchikova, 2009). Y por tanto a mayor población con zonas de densidades poblacionales desiguales y problemas socioeconómicos asociados a estos contextos, hay mayor la presión sobre el medio ambiente, así como la demanda de servicios varios entre los que puede incluirse los servicios ambientales y beneficios de las áreas verdes urbanas. En este sentido el diagnóstico por GDF, (2001a: 47) es:

“El crecimiento acelerado de la población en el Distrito Federal, durante las últimas décadas, ha incidido negativamente en las áreas verdes urbanas, en cuanto a su superficie y deterioro. Es decir, como resultado del incremento poblacional y, por tanto, de

infraestructura, un gran número de áreas verdes han desaparecido”.

Si bien esta distribución de área verde en el D. F. está íntimamente relacionado a un proceso histórico, económico y sociocultural, en el cual los espacios de habitación, servicios y las áreas verdes carecen de planeación ante la demanda y el rápido crecimiento de esta ciudad y su población, no puede perder relevancia que las zonas de mayor marginación económica y falta de oportunidades (especialmente el oriente de la ciudad) que además de tener los índices más altos en cuanto a carencia de servicios básicos (acceso al agua, por ejemplo) se encuentran en la cantidad y calidad de áreas verdes urbanas.

Servicios Ambientales

Como se sabe los servicios ambientales son los beneficios que obtienen las poblaciones humanas de la existencia y buen funcionamiento de los diferentes ecosistemas. En el caso de las áreas verdes urbanas se refiere a un efecto en el microclima y el clima, regulación y captación hídrica, protege de los vientos, mantiene el suelo en buenas condiciones, retiene partículas contaminantes y polvo, protege del ruido y provee de belleza estética haciendo las ciudades más habitables. Los servicios ambientales que proveen las áreas verdes urbanas son de regulación, y del tipo cultural, por las

⁶ De 65km² en 1965 a 1,415km² en 2005 y 2,219 Km² en 2008. *Ídem*.

funciones y usos que cumplen dentro de las actividades humanas de las ciudades. Los primeros definidos como aquellos asociados a las propiedades emergentes del ecosistema que regulan las condiciones del ambiente humano y; los segundos, aquellos servicios tangibles e intangibles que, son producto de las percepciones individuales o colectivas y dependen del contexto cultural.

Los servicios ambientales de las áreas verdes urbanas

En términos de servicios ambientales el efecto de las áreas verdes y del bosque urbano en el ambiente urbano influye dentro de las ciudades es de diversas formas y una de sus principales contribuciones es la retención de las partículas contaminantes de varios tamaños y composiciones químicas (monóxido de carbono, metales pesados, polvo, polen, humo, cochambre), que se adhieren a las hojas y removidas del aire por sedimentación eólica, acumulación o precipitación. De esta manera el bosque urbano reduce la contaminación del aire retirando del ambiente dichos compuestos o materiales e incluso, árboles como las coníferas y eucaliptos dan la sensación de aire fresco. Los efectos sobre el clima y el microclima son evidentes pues da sombra, protegiendo con ello de la radiación solar y absorbiendo la radiación calórica del ambiente por la fotosíntesis y

evapotranspiración. La densidad y la altura de los árboles por la resistencia y obstrucción que ofrece, provee de protección contra los fríos vientos del invierno y reduce la velocidad de los mismos en general. Además aumenta el control de inundaciones al incrementar la absorción del suelo y la copa intercepta y modifica el fluido, captando el agua de lluvia, la cual almacena y retiene y por lo tanto incrementa la recarga de agua al subsuelo. La materia orgánica que se genera de sus hojas y ramas, reducen la erosión del suelo y con ello la sedimentación de las partículas en las obras hidráulicas. Por otra parte proporciona un hábitat a la vida silvestre, proporciona protección natural y propician la diversidad de la flora y la fauna, lo que también modifica el ambiente urbano, quienes encuentran microhábitats dentro de varios tipos de vegetación (Givoni, 1991; U.S.D.A., 1990; Rowntree, 1986; Benavides, 1989; González, 1983).

También hay servicios ambientales con consecuencias favorables para la salud pública, ya que el bosque urbano beneficia la salud de los ciudadanos al tener un efecto bactericida de sustancias emitidas por algunas especies, a la vez que reemplazan malos olores. Asimismo se reducen daños respiratorios y circulatorios (hasta lesiones cerebrales) causados por el ruido y que pueden complicarse a desordenes mentales graves, además del daño

permanente en la audición, ya que tiene efectos en la aminoración del ruido urbano por absorción, refracción y reflexión de las ondas sonoras y los sonidos producidos por la fauna asociada a los árboles aminoran el ruido urbano y es más agradable.

Otras funciones de las AVU

En la parte social, las áreas verdes tienen: una función psicológica, ya que son áreas asociadas a un sentido de identidad, a la interacción social entre vecinos, la recreación y útiles para actividades físicas con personas de todas las edades, a las actividades sociales y culturales, proveen un cambio emocional por aislamiento y escape de tensiones de la vida diaria, siendo un lugar de regocijo estético para residentes y visitantes, parte de una perspectiva visual que genera especialidad y proporcionalidad, y también dan percepción de aspecto positivo de la ciudad, estimulación sensorial y placer visual (Gold⁷, 1986; Givoni, 1991).

⁷ Este autor cita razones de relevancia las áreas verdes urbanas en términos sociales y psicológicos: "La urbanización comúnmente cambia los terrenos naturales a uno artificial y reduce la oportunidad a las personas de experimentar espacios abiertos y mantener contacto con la vegetación" (Robinette, 1972). "Una razón para establecer un parque vecinal de proveer espacios abiertos en un ambiente residencial que pueden dar a los usuarios un sentido de alivio, gusto y diversidad del área que los rodea" (Heckscher, 1977; Thayer & Atwood, 1978; Cranz, 1982; Kaplan, 1972).

El índice de área verde por habitante

La manera general de cuantificar esta problemática la superficie y distribución de las áreas verdes urbanas es por medio del índice de área verde por habitante, la cual se calcula sumando la superficie de las áreas vegetales dentro de una demarcación o zona, dividido entre la cantidad de habitantes que corresponden a esa demarcación o zona. Considerando bosques, parques, jardines, camellones, habilidades principales y glorietas es de 5.66m²/hab., pero si se añaden la Sierra de Guadalupe, Santa Catarina y barrancas urbanas aumenta a 7m²/habitante⁸; es decir se encuentra por debajo de lo recomendado por normas internacionales de 9m²/hab y por la ONU 16m²/hab (GDF, 2001a: 51-52; Leonard, 1993). Por lo que el diagnóstico del GDF (2001a) es:

"En el D. F. existe un déficit en cuanto a la superficie de área verde por habitante de acuerdo a normas internacionales, siendo relevante conocer en que magnitud se carecen de éstas áreas verdes para proponer las medidas adecuadas";

además que éstas actualmente presentan condiciones de deterioro (GDF, 2001b:1). A la problemática anteriormente descrita se suman los problemas asociados a el marco normativo, las acciones operativas concebidas y realizadas, la falta de

⁸ Ambos cálculos incluyen ocho parques nacionales, ocho zonas sujetas a conservación ecológica, un área de protección de recursos naturales (forestal) y un parque urbano, con un total de 15,094.7 hectáreas de áreas naturales protegidas (CORENA, 2000 en GDFa, 2001:30).

información e investigaciones, reflejo en el manejo y planificación, y por lo tanto, políticas públicas ambientales adecuadas (Doyle & McEachern, 1998). En este sentido la gestación de políticas y toma de decisiones sucede en todos lados

“Es necesario analizar y comprender a plenitud las características estructurales y funcionales de las familias pobres que habitan en las grandes ciudades, afin de elaborar estrategias de atención y prevención que de verdad beneficie a estos grupos” (Villanueva, 2006:350p).

II POBREZA Y MEDIO AMBIENTE

La pobreza definida de muchas maneras, no sólo debe entenderse cómo un estado material, determinado por su volumen de bienes y servicios consumidos y/o poseídos, es decir, no se refiere sólo al producto o ingreso por habitante (Carabias y Provencio, 1993: 22). Además es relevante considerarla como

“un fenómeno de carácter social multidimensional que, sin embargo, se ha visto agudizado por las políticas de inspiración neoliberal, basadas en ajustes estructurales de las economías y en la austeridad presupuestaria. Aunque existen resultados positivos, en cuanto al crecimiento económico, éste se ha logrado con elevados costos sociales y con recurrentes crisis económicas” (Arteaga *et al.*, 2006:7).

La relación de la pobreza y el medio ambiente no es una relación directa y simple, si no mediada por la interacción de distintos factores: tipo de pobreza, acceso a activos y derechos. Puede definirse dentro de esta relación tres cosas: i) en los distintos procesos de deterioro ambiental los impactos en la pobreza son

muy particulares, ii) generalmente no se considera el nivel de ingreso y consumo en los procesos de deterioro iii) También es claro que la corriente nacional de bienes y servicios producidos no determina por si misma el nivel de vida, dado que las desigualdades suponen consumos bien diferenciados por grupos o sectores sociales. Además, diversos elementos contribuyen a modificar la calidad de vida de las personas, entre otros la propia calidad del entorno ambiental” (Carabias y Provencio, 1993:22).

Para este caso es la Ciudad de México, y predominantemente la zona oriente, receptora desde antaño de migrantes (principalmente indígenas campesinos), ha sido parte de una conformación interminable, intermitente y de inexistente planeación. Generando grandes concentraciones dentro de su territorio de grupos de pobres, gente de medios-bajos recursos y personas en estado de miseria. Diferentes factores han influido en como estos grupos de personas han incidido y sido afectadas por el medio ambiente en mal estado, lo cual no ha sido del todo estudiado.

III DERECHOS, JUSTICIA, DEUDA AMBIENTAL Y CALIDAD DE VIDA

Para algunos autores (como Agyeman, Bullard & Evans, 2003:325) todos estos términos derechos, justicia, deuda

ambiental y calidad de vida; son términos asociados dependiendo de sus definiciones. Sin embargo, a mi parecer, es clara la interrelación entre problemas socioeconómicos, ecológicos, culturales y políticos;

“La degradación ambiental casi siempre se entrelaza con la justicia social, la equidad, los derechos y la calidad de vida de la gente” (Agyeman, Bullard & Evans, 2003:10).

Derecho a un Medio Ambiente Saludable

Es la existencia de esta deuda ambiental la que nos permite referirnos a una “desigualdad ambiental” y por tanto a una “injusticia ambiental”, que deja claro como se restringe el derecho a una calidad de vida integral con un medio ambiente sano. Se define desde la constitución, pasando por la legislación ambiental mexicana (leyes, normas e objetivos de programas) hasta la legislación ambiental local, el derecho a un “medio ambiente adecuado” (o sano) para todos sin excepción alguna. Sin embargo este calificativo de adecuado o sano no es definido ni posiblemente cuantificable dentro de los mismos instrumentos jurídicos para ser aplicable o demandable, sigue siendo una buena intención sustentada en un abstracto aplicado a conveniencia en ciertas circunstancias y para ciertos grupos.

Justicia Ambiental

Por otra parte puede definirse la justicia ambiental como repartición inequitativa de los costos y beneficios de la protección ambiental a través de principios como el desarrollo sustentable, una equidad intergeneracional y común o el reconocimiento de derechos políticos y constitucionales relativos al medio ambiente sin discriminación racial, social, religiosa, étnica, de género, política u otras, además de permitir la libre expresión y asociación y el derecho a la información; junto con los instrumentos de derechos humanos asociados y sus principios legales aplicables (Costi, 2003) e incluye también equidad material, social, económica y política, aunque derive en responsabilidades individuales, sociales y colectivas (Agyeman, Bullard & Evans, 2003:324). La justicia ambiental no como una repartición equitativa de los males y los riesgos, si no una repartición equitativa en términos positivos y productivos (Faber and McCarthy, 2003:60). Debe considerarse a la carencia de servicios como un riesgo para la población (Tudela, 2004).

Deuda Ambiental

Puede decirse entonces que la “deuda ambiental” que en los recientes años ha sido delineada para ciertas clases sociales y para los habitantes de ciertos lugares o dependientes de ciertos recursos, ha sido

en la clarificación de quienes han entendido e investigado sobre como se generan y distribuyen los daños ambientales y consecuencias sociales de ellos. Si bien existen daños ambientales o deficiencia en la recepción de beneficios y servicios ambientales que afectan a todos, como puede ser la elevación de temperatura por el cambio climático, lo cierto es que hay daños ambientales o condiciones y condicionantes que no afectan a todos, sólo a los ciertos grupos sociales como es en este caso por una mayor vulnerabilidad de las zonas más pobres de la ciudad y sin vegetación la cual cumple la función de generar un microclima que amortigua la elevación de la temperatura unos grados.

La deuda ambiental es referida, en este caso, a que en la cantidad, distribución, y superficie de áreas verdes existente para todos los habitantes de la ciudad pero que se vuelve desventajosa para las comunidades periféricas o con relaciones de poder desventajosas *perse*. En este sentido se reproducen los esquemas de desigualdad de lo macro (regiones) a lo micro (local); entre concentración de poder económico donde están también los beneficios y los poco beneficiados, lo que es claro en las relaciones norte-sur, urbano-rural, centro-periferias y delegaciones políticas del D. F. con mejores condiciones socioeconómicas y

menos densidad a delegaciones con mayor población y condones de pobreza.

Desigual ambiental

Es un término generalmente aplicado a cuestiones económico-sociales, pero si existen personas que no pueden acceder a la misma calidad o cantidad de medio ambiente saludable, así como sus recursos, es aplicable en este ámbito asociado a la calidad de vida. Dicha limitación en el caso de AVU podría ser sólo considerada recreativa, representa a su vez una limitación de un medio ambiente de calidad, por medio de áreas naturales que permiten el acceso a servicios y beneficios invaluable, a la vez que están relacionados con otros fenómenos sociales que en su conjunto, mejoran la calidad de vida.

Calidad de vida

La calidad de vida se denomina a las características condiciones que permiten satisfacer las necesidades básica y bienestar en general a las personas, inequívocamente puede asociarse a el acceso a los servicios ambientales y beneficios varios de las áreas verdes urbanas. Los servicios ambientales se consideran no sólo proveedores de bienestar si no también asociados a la reducción de la pobreza⁹. Sin embargo por

⁹ Incluso están considerados dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 como una sección

las dinámicas poblacionales, sociales, económicas, de urbanización y de toma de decisiones en diferentes ámbitos existe una distribución de áreas verdes en la ciudad de México con una conformación muy particular. "(Carabias y Provencio, 1993).

Exclusión social

Estos datos hacen claro que la desigualdad sufrida (hasta históricamente) en estas demarcaciones no sólo ha sido en términos económicos y sociales, sino también en materia ambiental donde se les ha sido negado, a la par de muchos aspectos básicos para supervivencia, un medio ambiente saludable. Esto además de representar otra forma de desigualdad e injusticia ejercida contra grupos vulnerables, contribuye a agravar las problemáticas que padecen, como son: los daños a la salud por contaminación o exposición a otros agentes, los daños psicológicos y emocionales (no documentados pero sospechados) de vivir en un ambiente hostil y carente de naturaleza, las repercusiones sociales y culturales de falta de espacios de recreación y convivencia segura y accesible, el deterioro del valor y armonía arquitectónica de sus inmuebles y

denominada *Crecimiento con calidad*, referido al desarrollo sustentable y donde estaría incluidos los servicios ambientales como parte de la calidad de vida (Sámano, 2006:212-231).

espacios de convivencia, entre muchos otros.

Esta desigualdad donde hay privilegiados y desafortunados en términos de acceso a un ambiente favorable, en determinadas partes de la ciudad y en determinados temas (no únicamente puede lo referente a áreas verdes, también podría ser si hablamos de concentración de residuos sólidos) desafortunadamente se suma a con otro tipo de carencias e injusticias que esta población sufre. Incrementando con ello la desigualdad social concebida desde enfoques de problemáticas diferentes pero entrelazadas y muy complejas, que bien deben entenderse para generación de propuestas, acciones y políticas públicas contundentes para su solución.

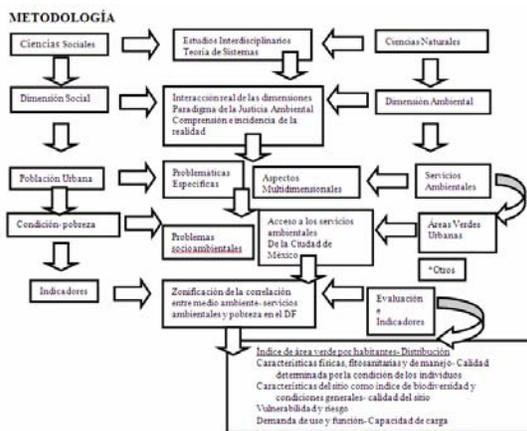
Por último existen además definiciones y conceptos asociados a este tema, que desafortunadamente han quedado lejos de este análisis como son: poder¹⁰, el racismo ecológico, el incremento competitivo natural de la economía global¹¹, el desarrollo sustentable¹², entre otros.

¹⁰ El poder, definido como los deseos de una persona o grupo sobre los deseos de otro, así como por cómo se distribuye en las manos de los diferentes actores y que está involucrado en todos los conflictos ambientales y en la generación de políticas delimitando campos de acción, dirección y población por la interacción de fuerzas económicas, sociales y políticas, convirtiéndose en una capacidad/incapacidad colectiva de actuación sobre determinado contexto situación (Dahl & Polsby, 1978; Parson, 1957 In: Doyle & McEachern, 1998:20,23).

¹¹ Asociadas a las corporaciones multinacionales han mantenido perfiles por su forma de producción insustentables con costos altos en términos sociales y ambientales.

METODOLOGÍA

A continuación se describe de manera esquemática la metodología utilizada:



RESULTADOS

A. Distribución de Áreas Verdes Urbanas por Delegación

Para esta parte se consideró el índice de área verde por habitante para cada delegación, clasificado por un rango que lo califica de la siguiente manera:

Cuadro 3. Superficie de área verde por habitante 1999 y categorización de déficit (Rojo, 2010)

Delegación	Área Verde	Población 1999	m ² /hab	Deficit
Alvaro Obregón	8,051,298	697,793	11.54	Inexistente por encima de la norma
Acapuztcalco	1,449,719	469,131	3.09	Severo
Benito Juárez	1,511,486	381,336	3.96	Severo
Coyoacán	4,988,150	673,591	7.41	Moderado
Chapultepec	574,553	141,083	4.07	Grave
Cuauhtémoc	895,080	557,805	1.61	Muy Severo
Gustavo A. M.	6,566,539	1,395,577	5.07	Grave
Iztacalco	898,283	431,870	2.08	Severo
Iztapalapa	3,048,711	1,748,799	1.74	Muy severo
Magdalena C.	181,071	218,647	0.83	Muy severo
Miguel Alemán	6,883,330	375,607	18.33	Excelente
Méjico Alta	700,200	83,597	8.38	Inexistente por encima de la norma
Méjico Sur	1,732,850	263,920	6.57	Grave
Mixcoac	4,566,188	569,411	8.02	Moderado
Venustiano C.	2,362,085	500,562	4.72	Grave
Xochimilco	5,100,532	342,536	14.89	Buena
TOTAL	49,510,075	8,750,351	5.66	Grave

Fuente: GDF, 2001a

Donde la escala que se utilizó para categorizar el déficit de áreas verdes fue: 0-2 Muy severo, 2-4 Severo, 4-7 Grave, 7-9 moderado, 9-11 Inexistente por encima de la norma, 11-16 Bueno y mayor a 16 Excelente.

B. Condiciones Socioeconómicas e Indicadores de Pobreza de la Población del Distrito Federal

Aunque también se revisaron otros datos asociados como densidad, migración, PIB, desempleo y subempleo, marginación y acceso a servicios públicos, educación y salud, por cuestiones de espacio sólo mostraremos los indicadores más relevantes de pobreza en el área de estudio a continuación. Para el cuadro 2, quedan subrayadas en la segunda columna las delegaciones con alto porcentaje de población con menos de un salario mínimo, en las tres últimas columnas el rango por salario mínimo en el que se ubica la mayoría de la población de cada delegación y en la primera columna quedan subrayadas las delegaciones con mayor porcentaje de población con un salario mínimo y hasta dos como indicadores de pobreza.

¹² Como propuesta de equidad en el uso de recursos naturales y servicios ambientales a la par de la equidad económica y de oportunidades de forma inter e intra generacional.

Cuadro 2. Indicadores de pobreza para el Distrito Federal (2003)

Delegación	Menos de un salario mínimo	De uno hasta dos salarios mínimos	Más de dos hasta 5 salarios mínimos	Más de cinco salarios mínimos
Álvaro Obregón	9.95	36.59	34.67	18.78
Azcapotzalco	9.95	31.36	39.15	19.54
Benito Juárez	7.17	17.53	31.14	44.17
Coyoacán	9.13	26.77	34.52	29.59
Cuajimalpa	9.06	38.86	33.92	18.16
Cuauhtémoc	10.96	29.94	35.78	23.32
Gustavo A. Madero	11.58	35.22	37.22	15.98
Iztacalco	11.14	34.05	38.23	16.57
Iztapalapa	13.32	40.13	34.71	11.84
Magdalena Contreras	11.31	38.40	33.70	16.58
Miguel Hidalgo	8.29	29.36	34.29	28.06
Milpa Alta	23.69	39.56	30.04	6.70
Tláhuac	13.25	39.52	36.72	10.51
Tlalpan	11.04	32.55	33.09	23.31
Venustiano Carranza	11.53	33.59	38.50	16.38
Xochimilco	14.87	35.58	33.95	15.60
Distrito Federal	11.31	33.98	35.36	19.35

Fuentes INEGI XII Censo General de Población y vivienda (2000), utilización de la familia de índices del FGT (Meneses, 2003).

Delegaciones	Rango de Salarios mínimos ¹³	Contribución a pobreza acentuada y moderada	Desigualdad en el ingreso ¹⁴	Contribución a la desigualdad total ¹⁵
Álvaro Obregón		3er lugar		3er lugar
Coyoacán				4to lugar
GAM		2do lugar		2do lugar
Iztapalapa	3er lugar	1er lugar		1er lugar
Milpa Alta	1er lugar		1er lugar	
Magdalena Contreras			4to lugar	
Tláhuac	4to lugar			
Tlalpan		4to lugar	3er lugar	
Xochimilco	2do lugar		2do lugar	

Cuadro 3. Aplicación de índices pobreza para el DF

Fuente Meneses, 2003.

C. Correlación con las Condiciones Socioeconómicas e Indicadores de Pobreza del DF con el Índice de Área verde por Habitante Delegacionales

Existen entonces como lo menciona Tudela (2004) en áreas con malas condiciones ambientales: asentamientos precarios que tienden a ubicarse en lugares de mayor exposición a eventos peligrosos por los

bajos precios, a tener infraestructura de mala calidad, frágil o inexistente, a tener niveles educativos bajos, niveles bajos de ingreso y economías familiares desestabilizadas por el desempleo, subempleo y fenómenos asociados a la migración reciente o no reciente. Este es el caso de las siguientes delegaciones Magdalena Contreras, Iztaapalapa, Iztacalco y Gustavo A Madero.

DISCUSIÓN

Existe una limitación de las ciencias naturales o sociales en sí mismas para entender la complejidad de los fenómenos asociados al acceso equitativo a los servicios ambientales en los contextos urbanos, así como de otras problemáticas socio-ambientales.

El estudio de la distribución y superficie de las áreas verdes urbanas, así como su zonificación no es suficiente para el entendimiento de la desigualdad en el acceso a los servicios ambientales, sin embargo es un buen comienzo.

La realidad de la ciudad de México, como en otras urbes contemporáneas, es que hay una gran presión de urbanización por encima de la conservación de áreas de cobertura vegetal¹⁶ original o existente, e

¹³ Rango de la salarios mínimos: INEGI XII Censo General de Población y vivienda (2000), utilización de la familia de índices del FGT (Meneses, 2003).

¹⁴ Desigualdad en el ingreso Coeficiente de Gini.

¹⁵ Contribución a la desigualdad total por la desagración del índice del índice de Thail.

¹⁶ Gran presión sobre las tierras de Conservación generalmente encabezada por la ocupación ilegal de

íntimamente vinculadas con cubrir necesidades básicas, derechos fundamentales y prioridades económicas. Desde perspectivas temporales de posibles soluciones (Tudela, 2004) por la determinación de criterios: urgencia, impacto (porción de población/territorio afectado), irreversibilidad de efectos, intensidad, velocidad de los procesos, importancia por las distintas dimensiones involucradas.

Si bien no puede priorizarse la existencia de áreas verdes urbanas por encima de otras demandas de configuración en la ciudad, si se pueden tener acciones alternativas¹⁷. Todo esto parte de la planeación y ejecución de políticas públicas integrales que mejoren la calidad de vida desde todos los ángulos requeridos para el desarrollo humano justo. Es decir, la "...necesidad de centrar la atención en los aspectos analíticos del desarrollo, de concebir modelos y alternativas diversas y no necesariamente homogeneizadas alrededor de un paradigma" buscando condiciones de vida que permitan la superación de la pobreza¹⁸ (Carabias y Provencio, 1993:20-

la tierra hasta de un 25% durante el 2000 al 2008 (Salazar and Perevchtchikova, 2009).

¹⁷ Como aprovechar mejor ciertos sitios abandonados o no aptos para la construcción; el manejo adecuado, informado, participativo de las áreas existentes; y acompañada de una bien definida campaña de educación ambiental.

¹⁸ También de acuerdo a los estándares aceptables nacionalmente, y de acuerdo con las mínimas humanas aceptadas globalmente, que alcancen los grados de equidad, en términos de ingresos

21). Esto por supuesto bajo en consideración de zonas rurales como urbanas, con programas formulados por equipos interdisciplinarios a fin de generar propuestas integradoras; la formulación de acciones focalizadas debe implicar un diálogo continuo y sostenido entre los diversos actores sociales, como las autoridades gubernamentales, las organizaciones sociales, los representantes de las comunidades, los académicos especialistas, etc.; es preciso que exista un proceso continuo y exhaustivo de evaluación de las acciones derivadas de los programas, en los que debe considerarse la dimensión sociocultural de las poblaciones receptoras; los programas focalizados deben centrar su actividad en la dimensión productiva y participativa de las comunidades (Villanueva, 2006:350-351).

CONCLUSIÓN

*Introducir el valor de algo que no tiene valor*¹⁹

Hay una desigualdad de distribución de servicios ambientales en el Distrito Federal asociados a la existencia, cantidad, calidad y distribución de las áreas verdes urbanas. La ciudad de México en promedio reporta para 2001 (GDF, 2001b) un índice de 5.66m²/hab que es casi la mitad del

oportunidades de vida y participación política y social compatibles con la superación de la pobreza (Carabias y Provencio, 1993:21).

¹⁹ Provencio en Carabias y Provencio, 1993.

mínimo recomendado. Sin embargo existe demarcaciones dentro de la ciudad cuyos índices son menores de 1.00m²/hab o apenas mayores a esta cifra por una décimas, este es el caso de las delegaciones Magdalena Contreras, Cuauhtémoc, Iztapala e Iztacalco. Son la delegación Iztapala, Iztacalco, Gustavo A. Madero y Magdalena Contreras las encabezan la lista de carencia de áreas verdes en cantidad y calidad, así como las peores condiciones económicas, los más altos índices de desempleo, la falta de servicios básicos en rubros de educación, salud e infraestructura y bajos índices de calidad de vida.

Los ecosistemas humanos globales están amenazados por graves desbalances en productividad y en la distribución de los bienes y los servicios (Roberts, 1999:187). Existe desigualdad en la distribución de los servicios ambientales proveídos de manera natural por las áreas verdes urbanas para los capitalinos, que implica una exclusión social a escala local. Puede hablarse entonces de desigualdad e injusticia socio ambiental, ya que las delegaciones Magdalena Contreras, Iztapalapa, Iztacalco y Gustavo A Madero están privadas de los servicios ambientales y demás beneficios de las áreas verdes a la par de sufrir importantes carencias económicas asociadas a la pobreza y otros males sociales como

sucede en términos de salud, vivienda y educación.

Esto por supuesto implica una deuda ecológica e incluso una carencia de justicia ambiental para los ciertos habitantes de la ciudad de México, por la restricción al acceso de los servicios y beneficios ambientales que la vegetación urbana de manera natural provee. Lo que sin duda repercute en la calidad de vida, además un ambiente saludable que ofrece estos servicios y beneficios debe ser un derecho humano que implica también a los contextos urbanos, sin restricción de clase social o ubicación geográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga B. Carlos, Guillermo Camposy Covarrubias y Mario Pina C. (coord.).2006. *Estado, economía y pobreza en México*. Serie Problemática rural y urbana, número uno. UNAM, UACH, UAM y IPN. México. 351p.
- Agyeman, Julian; Robert D. Bullard and Bob Evan (editors). 2003. *Just sustainabilities. Development in an Unequal World*. Earthscan Publications. United Kingdom. 347p.
- Banco mundial Internacional. 2004. *La pobreza en México: Una evaluación de las condiciones, las tendencias y la estrategia del gobierno*. Banco Internacional de Reconstrucción y fomento/Banco Mundial. México.

- 288p.
- Benavides, M. H. M. 1989. Bosque Urbano: la importancia de su investigación y correcto manejo. *In: Memoria del Congreso Forestal Mexicano 1989.* Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias, SARH. México. pp. 966-987.
- Benavides, M. H. M. y Rodolfo, Villalón R. 1992. Algunos aspectos del arbolado de alineación de la delegación Venustiano Carranza. *In: La Reunión Científica Forestal y Agropecuaria de 1992.* Centro de Investigación de la Región Centro: Campo Experimental Coyoacán. INIFAP, SARH. 3-24p.
- Benavides, Héctor y Celia Segura. 1994. Algunos aspectos del arbolado de alineación de las delegaciones Iztacalco e Iztapalapa, D. F. *In: La Reunión Científica Forestal y Agropecuaria de 1992.* Centro de Investigación de la Región Centro: Campo Experimental Coyoacán. INIFAP, SARH.
- Carabias, Julia y Enrique Provencio (coord.). 1993. *Pobres y medio ambiente.* El Nacional. México. 167p.
- Chacalo, A. y M. Pineau. 1991. Problèmes environnementaux et situation des arbres urbains dans la ville de Mexico. *Journal of Arboriculture* 17(2): 49-54.
- Costi, Alberto 2003 *Environmental protección, economic growth and environmental justice: are they compatible in central and Eastern Europe? In: Agyeman, Bullard & Evans (eds): 289-310.*
- Doyle, Timothy and Doug McEachern. 1998. *Environment and Politics.* Routledge Colletion. United Kindom. 206p.
- Faber and McCarthy, 2003. *Neo-liberalism, Globalization and the Struggle for Ecological Democracy In: Agyeman, Bullard & Evans (eds): 38-63.*
- Givoni, B. 1991. Impact of planted areas on urban environmental quality: a review. *In: Atmospheric Environment* 2513(5):289-299.
- GDF. 2001a. *Manual Técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal.* Tomo I. Secretaria de Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal y Banco Interamericano de Desarrollo. México. 236p.
- GDF. 2001b. *Manual Técnico para el establecimiento y manejo integral de las áreas verdes urbanas del Distrito Federal.* Tomo II. Secretaria de Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal y Banco Interamericano de Desarrollo. México. 239p.
- Gold, Seymour M. 1986. User characteristics and response to

- vegetación in neighbourhood parks. *In: Arboricultural Journal*, Vol. 10: 275-287.
- Maraver J, E. 1983. Naturaleza y medio ambiente. *In: Primeras Jornadas Forestales Hispano-Americanas*. Publicación Especial No. 41. INIFAP, SARH. México. Pp: 446-455.
- Mizerit Trivi., Ludmila. 2006. *Situación y características del arbolado de las áreas verdes de las delegaciones Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, Distrito Federal*. Tesis de Licenciatura, Biología. Facultad de Ciencias UNAM. 77p.
- Meneses C. Julio A. 2003. *Pobreza y desigualdad en las demarcaciones territoriales del D. F.* Fundación de Estudios Urbanos y Metropolitanos Adolfo Christlieb Ibarrola. Documento pdf en la red. 21p.
- Roberts, Debra. 1999. *Sustainability and Equity: Reflections of a local goverment practitiones in southern Africa*. *In: UNEP 1999-GEO, 2000 Milenium Report on the enviromente United Nations Enviroment Programme's & Global Enviromental Outlook*. Pp. 187-200.
- Robinette G, O. 1972. *Plant/people/and environmental quality*. U. S. Departament of the interior, Washington DC. E. U. A.
- Rojo Negrete, Iskra. 2006. *Condiciones y características de las áreas verdes y su arbolado en las delegaciones Benito Juárez y Coyoacán, D. F.* Tesis de Licenciatura, Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. 66p.
- Rojo Negrete, Iskra y Héctor Benavides Meza. 2008. *Situación de las áreas verdes en el D. F. Desaprovechamiento de sus beneficios ambientales*. *In: Memorias del XVI Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales*. FEMISCA, SMA-DF. México.
- Rowntree, R. A. 1986. Ecology of the Urban Forest: Introduction to Part II. *In: Urban Ecology*, 9: 229-243.
- Rowntree, R. A. 1988. Ecology of the Urban Forest: Introduction to Part III. *In: Landscape and Urban Planning*, 15: 1-10.
- Salazar, Clara and María Pervchtkikova, 2009. Land tenure and urban and enviromental local legislations i the periphery of Mexico city. *In Memorias*. Rusia.
- Sámano Castillo, José *Pobreza y medio ambiente en Arteaga et al.*, 2006:212-231
- Segura Bailón, Celia. 1992. *Descripción de la situación de los árboles y arbustos de alineación de las delegaciones Iztacalco e Iztapalapa distrito Federal*. Carrera de Biología, ENEP Zaragoza, UNAM. 80p.
- Soria, M., Víctor. 2000. *Crecimiento*

económico, crisis estructural y evolución de la pobreza en México. Un enfoque regulacionista de largo plazo. UAM-I, Plaza y Valdés Editores. México 257p.

- Tudela, Fernando. 2004. *Los síndromes de sostenibilidad del desarrollo. El caso de México.* Taller "Síndromes de sostenibilidad del desarrollo en América Latina", Chile 2002. Proyecto "Evaluación de la sostenibilidad en América Latina y el Caribe". Serie de Seminarios y Conferencias, CEPAL- ONU. Chile. 73p.
- Valdez Cantú, Velia. 1995. *Situación del arbolado urbano de las delegaciones Benito Juárez y Cuauhtémoc.* D. F. Tesis de Licenciatura ENEP Iztacala. 125p.
- Villalón, R. R. 1992. *Situación del arbolado urbano de la alineación de la Delegación política de Venustiano Carranza de la Ciudad de México.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 107p.
- Villanueva H, Rosa M. *La política social y la pobreza en México.* In: Arteaga et al., 2006:337-351.
- U. S. D. A. 1990. Benefits of urban trees. Urban and Community Forestry: Improving our quality of life. 12p.

SECCIÓN TEMÁTICA K
NATURALEZA, CONTAMINACIÓN Y SALUD

**CONCENTRACIONES DE METALES Y
METALOIDES EN SEDIMENTOS DEL RÍO
ZAHUAPAN, TLAXCALA, MÉXICO**

Obed Soto Cruz¹, Jaime Alejandro Carrillo
Chávez² y Juan Suárez Sánchez³

¹Licenciatura en Ciencias Ambientales,
Universidad Autónoma de Tlaxcala,
campus Tlaxco, obedsoto.lca@gmail.com

²Centro de Geociencias, UNAM,
campus Juriquilla, Qro.,
ambiente@geociencias.unam.mx

³Laboratorio de Medio Ambiente, Facultad
de Agrobiología, Universidad Autónoma de
Tlaxcala, jsuarezs71@hotmail.com

RESUMEN

En la presente investigación se extrajeron del río Zahuapan 8 núcleos de sedimento, los cuales se dividieron en 43 muestras de acuerdo al tipo de textura, de éstas se determinaron las concentraciones de 19 metales y metaloides: Plata, Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Hierro, Litio, Manganeseo, Níquel, Fósforo, Plomo, Antimonio, Selenio, Titanio, Talio, Vanadio y Zinc. La digestión de las muestras se realizó con HNO₃ y la medición de las concentraciones, se realizó a través de Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS siglas en inglés). Se determinó la relación entre tipo de material (arcillas, limo y arenas) y profundidad de núcleo, con la concentración de metales.

El contenido de Arsénico, Berilio, Cadmio, Cromo, Níquel, Plata, Plomo, Selenio, Talio, y Vanadio, se comparó con las concentraciones de referencia totales definidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Se encontraron concentraciones de Vanadio superiores a las establecidas en la norma, el resto de las concentraciones son

inferiores a los valores de la misma; ello no asegura que no haya o pueda haber un impacto adverso sobre las actividades que se realicen en, o cerca del área de estudio, debido al contenido de metales y metaloides. El Hierro es el de mayor abundancia y el de menor es el Selenio.

Esta información, se reconoce como imprescindible para la elaboración de normas ambientales, procedimientos de remediación, diseño de planes de desarrollo urbano, así como en programas de evaluación, prevención y mitigación del deterioro ambiental, efectos inherentes al crecimiento de la población.

Palabras clave: Metales, Metaloides, Sedimentos, Actividades Antropogénicas y Contaminación.

Introducción

Las actividades industriales a nivel mundial han contribuido a la emisión de compuestos potencialmente tóxicos que, bajo ciertas condiciones y concentraciones, pueden tener efectos nocivos a la salud de la población y afectaciones al equilibrio ecológico y el ambiente (NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004). De hecho, a partir de la revolución industrial, la cantidad, calidad y distribución de los recursos naturales se han visto modificados considerablemente, con ello las condiciones del ambiente han cambiado, por ejemplo: algunas industrias pueden generar residuos con altas concentraciones de metales por las características de sus procesos, de igual forma la urbanización juega un papel muy importante en el aporte de metales y metaloides al ambiente, específicamente al río y sus sedimentos, ya que los metales

desechados por el metabolismo, lixiviados de los materiales de construcción de las tuberías y productos de limpieza aportan elementos como: Cu, Pb, Zn, Cd, Fe, Mn, Cr, Ni, Co, Bo y As, éstos suelen tener como destino final el río. El drenaje pluvial de las ciudades puede contener muchos metales, dependiendo del tipo de camino y material de construcción de los mismos (asfalto, por ejemplo), de la cantidad de tráfico, por la quema de combustibles fósiles, ya que es la principal fuente de metales hacia la atmósfera y fuente potencial de contaminación de cuerpos superficiales de agua, como ríos y lagunas (Volke et al., 2005), además algunos fertilizantes y pesticidas que son utilizados en la agricultura contienen metales en sus fórmulas, estas actividades del hombre han alterado los ciclos naturales de los metales y metaloides en la biósfera. Una herramienta de vital importancia para evaluar el posible impacto de los contaminantes en el medio ambiente, es el conocimiento químico-ambiental detallado del medio físico. (Calzada y Carrillo, 2007).

Para entender la relación de la actividad humana y sus efectos en el ambiente, específicamente en las regiones fluviales (ríos y los sedimentos de las planicies de inundación) es necesario entender que el río es un componente de la cuenca, éstas pueden extenderse desde algunos kilómetros cuadrados hasta por cientos o

miles. Las cuencas son los receptores de agua en el planeta tierra, captadores, algo así como embudos, tanto en la superficie de la tierra como en el subsuelo. Por otra parte, los ríos son un recurso muy importante para la actividad humana, biológica y ambiental; éstos se ven afectados directamente por las cuencas, ya que los sedimentos y contaminantes arrastrados hasta el río, provienen precisamente de la cuenca.

En este mismo orden de ideas, los metales, tienden a depositarse en los sedimentos del río; se reconoce que algunos elementos traza son esenciales (Cu, Co, Mo y Zn) o benéficos (V, Cr, Ni, Se y B) para el crecimiento de las plantas, la salud y nutrición humana, pero otros son potencialmente tóxicos, entre ellos, Cd, Hg y Pb. A veces, estos elementos pueden constituirse como sustancias con efectos tóxicos incluso en bajas concentraciones, ya que por ejemplo, un metal no esencial como el cadmio puede sustituir a uno esencial como el zinc por su similitud química en una ruta metabólica y conseguir bloquearla (Rainbow, 1985).

Es sabido que los metales ligados a los sedimentos, en determinadas concentraciones, ejercen efectos adversos sobre la biota residente (Birge et al., 1987; Burgess y Scott, 1992). Algunos metales pesados pueden ser absorbidos en altas concentraciones por la vegetación. El mercurio, cobre, níquel, plomo, cobalto,

cadmio, entre otros, son los metales que se muestran como los más tóxicos en concentraciones excesivas para las plantas superiores (Alloway, 1995), así como para otros organismos. Esta toxicidad también puede afectar a otros niveles superiores de la cadena alimenticia, tanto por la ingesta directa como por la transmisión potencial a través de la red trófica (Luque et al., 1996), de hecho todos los metales en concentraciones elevadas suelen ser tóxicos. Por lo tanto, solo se podrá evaluar el riesgo de exposición si se cuenta con información sobre las concentraciones presentes de estos elementos en los sedimentos del río.

Por lo antes expuesto y por el hecho de que no existen investigaciones de la presencia de metales y metaloides en sedimentos del río Zahuapan, la elaboración de dicho estudio, que muestre la distribución y concentración de los metales y metaloides en sus sedimentos, es una herramienta muy importante para el conocimiento de las causas y los procesos de deterioro de la cuenca y del río, así como para desarrollar acciones de prevención, control y mitigación de los efectos negativos generados por la actividad antrópica sobre la cuenca y sus componentes. En este trabajo se presenta una descripción de algunos metales y metaloides, y su distribución en los sedimentos del río Zahuapan.

Cabe mencionar que no hay antecedentes

de estudios de metales y metaloides en sedimentos del río Zahuapan, sin embargo, en el año 2007 se llevó a cabo un proyecto donde se determinaron las concentraciones de Plomo (Pb) y Arsénico (As) en agua superficial del Sistema Hidrológico Zahuapan-Atoyac. Las muestras de agua superficial en 16 sitios de mayor importancia, de acuerdo a la fuente de contaminación, distancia del sitio de muestreo con respecto a la población más cercana y el probable uso que se le da al agua (Calva et al., 2007). Las muestras se analizaron por Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA), para la digestión de las muestras se utilizó ácido nítrico (HNO_3) y ácido perclórico (HClO_4) a 80 °C, mismas que variaron de 0.017 a 0.069 μml para Pb y de 0.003 a 0.082 μml para As. Las concentraciones halladas en esta investigación se compararon con normas de la EPA (Agencia de Protección del Ambiente, siglas en inglés), sólo los sitios Xicohtzingo y Barranca Sambrano exceden la misma.

También en el año 2007 se elaboró un Atlas Geoquímico, como parte del proyecto de investigación: "Mapas de Valores Geoquímicos de Fondo de Metales Pesados y su Mutagenicidad en el Estado de Tlaxcala: Implicaciones en la Calidad de Agua Superficial y Subterránea" (Carrillo et al., 2007). En el cual se elaboraron 12 mapas geoquímicos: As, Cd, Co, Cr, Cu,

Mo, Ni, Pb, Sb, Tl, V y Zn en suelos y 7 mapas geoquímicos de distribución de elementos en agua subterránea (As, Cr, Cu, Ni, Pb, V y Zn). Los mapas se generaron con el método de Interpolación Distancia Inversa Ponderada (IDW por sus siglas en inglés) y la determinación de las concentraciones de los elementos se realizó a través de Espectrometría de Masas con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-MS), para lo cual se llevó a cabo la digestión de las muestras con: HNO_3 para una digestión parcial y HF/HClO_4 para digestión total.

El área de estudio es el río Zahuapan, específicamente sus sedimentos, pero debido a que toda la cuenca influye directamente en el río, se describen algunas características geográficas y ambientales de la cuenca del Zahuapan.

El estado de Tlaxcala se localiza en la parte centro-oriente de la República Mexicana, se encuentra sobre el eje neovolcánico transversal, entre los paralelos $19^\circ 05'432$ y $19^\circ 44'072$ de latitud norte y entre los $97^\circ 37'072$ y $98^\circ 42' 512$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita al sur, oriente y noroeste con el estado de Puebla; al norte con el estado de Hidalgo y al oeste con el estado de México, y cuenta con una superficie de $4,060.923 \text{ Km}^2$, cifra que representa el 0.2% del territorio nacional (INEGI, 2005).

La mayor parte del estado de Tlaxcala (3

$051,370 \text{ Km}^2$) está ubicado dentro de la región hidrológica "Río Balsas" (RH-18 BALSAS). El río Balsas, conocido también como Atoyac, Mezcala o Zacatula, es uno de los más importantes en la República Mexicana; se ubica entre los paralelos $17^\circ 00'$ y $20^\circ 00'$ de latitud norte y los meridianos $97^\circ 27'$ y $103^\circ 15'$ de longitud oeste. En el estado de Tlaxcala, este río tiene sus orígenes en los escurrimientos que descienden de la vertiente sur del accidente orográfico conocido como Sierra de Puebla; al norte del estado de Tlaxcala (municipio de Tlaxco), antes de la población de Atlangatepec se construyó un vaso de almacenamiento llamado Presa de San José Atlangatepec. Dentro del estado de Tlaxcala, el curso del río Zahuapan es irregular hasta que confluye con el río Atoyac a unos 10 km al norte de la ciudad de Puebla (Suarez et al., 2006).



Mapa 1. Ubicación de la cuenca RH-18, las microcuencas que la componen y la trayectoria del río Zahuapan, Tlaxcala, (Fuente: Suarez et al., 2006).

Según la investigación de Suarez et al., (2006), en el estado de Tlaxcala existen cuatro subcuencas: Soltepec (RH-26 PANUCO, Cuenca Valle de México), E. Zapata (RH-27 TUXPAN-NAUTLA, Cuenca Río Tecolutla), Huamantla (RH-18 BALSAS, Cuenca endorreica Libres-Oriental) y Alto Balsas (BALSAS, Cuenca ríos Atoyac-Zahuapan). La subcuenca del Río Zahuapan es la más grande de éstas, con una extensión de 1,725.524 km², que representa el 43.24 % de la superficie total del Estado, ubicada en la parte central del mismo y presenta un patrón de drenaje complejo. Ésta se divide en 110 microcuencas, de diferentes tamaños. El Río Zahuapan, que le da el nombre, cruza por la parte central de la misma de norte a sur (Mapa 1). Esta subcuenca es compartida por 51 de los 60 municipios que forman el territorio estatal; el municipio que tiene mayor participación en cuanto a superficie es Tlaxco con 250.4 km² (14.6 %) y Santa Isabel Xiloxotla es el municipio que tiene menor contribución con 5.7 km² (0.3 %). En esta subcuenca habitan 637,577 personas en 160 comunidades con más de 100 habitantes (INEGI, 2005). Hay 15 centros urbanos con más de 10,000 habitantes, en los que residen 360,372 (56.5% del total de la subcuenca).

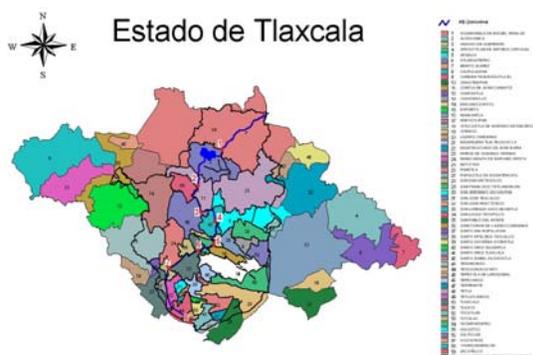
Destacan por su tamaño poblacional, las Ciudades de Tlaxcala, Apizaco, Chiautempan, Zacatelco y Contla de Juan

Cuamatzi, con 73,213; 56,454; 44,561; 31,700 y 22,646 habitantes respectivamente (Suárez et al., 2006).

Según datos del censo nacional de población realizado por INEGI en 2005, el Estado de Tlaxcala es de los más densamente poblados, su densidad oscila entre 53.9 y 1606.8 hab/km², a pesar de ser uno de los más pequeños de la República Mexicana. En el Mapa 2 se observa que los municipios que conforman la zona centro-sur de la subcuenca del Río Zahuapan son los más densamente poblados, alcanzando valores mayores que 1500 hab/km², contrastando con los municipios del norte los cuales presentan menor densidad cuyos valores son alrededor de 60 hab/km².

Cubierta vegetal

La vegetación del Estado de Tlaxcala se encuentra conformada por diferentes tipos de cubierta (INEGI, 2005), que comprende vegetación natural e inducida; predominando las áreas de cultivo de temporal, con un 66.15 %; seguido de las diferentes asociaciones de bosques, que dan un 14.5 %; el pastizal inducido ocupa un 4.14 %; mientras que el chaparral y sus asociaciones dan un total 2.62 %; el izotal y la pradera alta de montaña suman 1.06 %, finalmente la erosión abarca el 7.14 % del territorio estatal (Mapa 3).



Mapa 4. Puntos de muestreo en el río Zahuapan con municipios que integran la cuenca.
Fuente: Modificado de Suárez et al, 2009.

Cada punto de muestreo se geoposicionó con un GPS marca Garmin Vista. La extracción de núcleos de sedimento se realizó el día 19 de octubre de 2007 en horario de 8:00 a 16:00 hrs., en el orden de la numeración (Tabla 1).

Tabla 1. Ubicación y nombre de los puntos de muestreo.

N	Punto de muestreo	Margen del río	Dist del río (m)	X_utm	Y_utm
1	Tlaxco	Izquierda	1.00	589370.46	2165265.03
2	Muñoz	Izquierda	2.80	582029.17	2154492.91
3	Xaltocan	Izquierda	0.80	583017.82	2148183.94
4	San Benito	Derecha	0.80	587107.82	2145649.01
5	Amamaxac	Izquierda	1.00	586561.05	2139971.65
6	Jardín botánico	Derecha	0.80	581900.32	2137573.13
7	Texoloc	Izquierda	0.80	573656.24	2131339.56
8	Zacatelco	Derecha	0.80	578273.59	2120484.25

Preparación de las muestras

Como primer paso antes de la digestión de las muestras, se retiraron las cintas adhesivas, que servían de tapón al núcleo, para extraer los sedimentos del tubo de PVC mediante un efecto émbolo y los que no salieron de esta forma se cortaron

longitudinalmente, posteriormente se retiró la materia orgánica como las hojas y los tallos, después de lo cual, se secaron y se disgregaron. Para agilizar el secado se decidió hacerlo en un horno a temperatura de 40° C, durante un período entre 6 y 8 hrs., y se usó un mortero de cerámica para el disgregado. Posteriormente se tamizó, el tamaño de partícula que se eligió para el estudio fue la malla 200 (< 74 µm). Ya que esta es la fracción donde se puede hallar mayor concentración de metales pesados, elementos de estudio de este trabajo, por su relación con el material arcilloso (Peh and Miko, 2001).

Digestión de las muestras

Para la digestión (fue utilizado un CEM MARS) se empleó ácido nítrico (HNO³). Para ésta se pesó 0.5 g de muestra en vasos de PFA de 50 ml, luego se adicionó 10 ml de HNO₃, para tener un control sobre la posible contaminación entre las muestras, se efectuó la digestión de un blanco reactivo el cual lleva el mismo tratamiento que las muestras. Por cada 10 muestras se realizó un duplicado y una digestión de un material de referencia certificado (SW846-3051 – Sludge, Soil, Sediment, or Oil Environmental and Regulatory Methods) según procedimiento establecido en el Laboratorio ICP-MS del Instituto de Geofísica, con la finalidad de verificar la calidad de preparación de muestra y análisis.

Análisis cuantitativo por ICP-MS

El análisis se llevó a cabo en el Laboratorio ICP-MS del Instituto de Geofísica, UMAM, Campus Juriquilla, a cargo de la Dra. Ofelia Mortón Bermea y la M. en C. Carolina Muñoz Torres. Los análisis de los metales pesados fueron realizados en un ICP-MS (marca VG Elemental modelo PlasmaQuad3®) el cual tiene por características una alta sensibilidad y bajos límites de detección, además se encuentra libre de interferencias en comparación con otras técnicas analíticas (Hernández et al. 2004). Los elementos que se analizaron fueron: Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, P, Pb, Sb, Se, Ti, Tl, V y Zn.

Resultados y discusiones

En esta sección se presentan los resultados sobre el estudio de las concentraciones de los elementos: Ag, As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, P, Pb, Sb, Ti, Tl, V y Zn, en sedimentos del río Zahuapan, Tlaxcala, México. Para este estudio se consideraron 43 muestras, las cuales se dividieron de ocho núcleos de sedimento de acuerdo al tipo de textura, a la vista y al tacto, (arcillas, limo y arenas).

Tabla 2. Resumen estadístico de metales pesados en núcleos sedimentos del río Zahuapan¹

Núcleos de sedimento					NOM-147- SEMARNAT/SSA1- 2004
Elemento	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	
mg/kg					
Plata (Ag)	0.35	0.27	0.16	1.78	390
Arsénico (As)	1.88	1.60	0.59	8.41	22
Berilio (Be)	1.11	1.17	0.87	1.37	150
Cadmio (Cd)	0.09	0.07	0.01	0.72	57
Cobalto (Co)	15.38	11.63	6.28	59.85	N/A
Cromo (Cr)	63.12	59.75	42.18	98.89	280
Cobre (Cu)	17.28	16.41	8.94	38.90	N/A
Hierro (Fe)	30173.49	29176.95	19944.94	42331.45	N/A
Litio (Li)	23.10	21.70	11.78	41.81	N/A
Manganeso (Mn)	576.36	513.33	208.40	1713.65	N/A
Níquel (Ni)	27.56	27.38	17.11	52.15	1600
Fósforo (P)	466.09	388.53	161.89	1848.74	N/A
Plomo (Pb)	14.20	12.87	10.14	32.65	400
Antimonio (Sb)	0.58	0.51	0.36	1.67	N/A*
Selenio (Se)	LD [†]	--	--	--	390
Titanio (Ti)	6725.37	5614.47	4270.87	15885.29	N/A
Talio (Tl)	1.50	1.50	1.35	1.87	5.2
Vanadio (V)	86.31	78.08	60.52	169.02	78
Zinc (Zn)	67.83	59.94	38.56	168.63	N/A

Nota: ¹Tamaño de partícula: malla 200 (< 74 µm), Técnica analítica: ICP-MS. N/A*: No Aplica. LD[†]: debajo del Límite de Detección.

La Tabla 2 nos permite comparar las concentraciones de los elementos analizados en esta investigación con respecto a la NOM-147- SEMARNAT/SSA1-2004, destaca el hecho de que solo el VANADIO se encuentra por encima de la misma.

Relación concentración de metales y metaloides vs profundidad del núcleo

En 5 puntos de muestreo (Tlaxco, Muñoz, San Benito, Amaxac y Jardín Botánico), más del 75% de los datos del total de concentraciones de esos puntos de muestreo, alcanzan sus valores máximos en los primeros 10 cm. de profundidad (Tabla 2), este hecho da pie a algunas

hipótesis; el aumento de concentraciones en la parte superficial del núcleo se debe a la acumulación de metales con el tiempo, o a un aumento de metales por descargas, en el ultimo arrastre de sedimentos. En Xaltocan y Texoloc las concentraciones más elevadas se encontraron entre 25 y 35 cm de profundidad y en Zacatelco mostraron una distribución uniforme en todo el núcleo, y en total mas del 55% de los valores máximos se encuentran en los primeros 10 cm.

Tabla 3. Muestra la profundidad en la que se obtuvieron los valores máximos de concentraciones de los metales.

Profundidad (cm)	Tlaxco	Muñoz	Xaltocan	San Benito	Amacxac	Jardín B.	Texoloc	Zacatelco	Total
5	7*	12	2	7	14	9	2	5	58
10	7	2	1	2	2	6		4	24
15	3	2	1						6
20		1	1				2		4
25					2	1	6	2	11
30	1			5			8		14
35			13	1		2		7	23
40		1		3					4

*Concentraciones máximas

De igual forma resulta muy interesante comparar las concentraciones de los elementos resultantes de esta investigación con otras realizadas en el mundo y en México (Tabla 4).

Las concentraciones de Ag, Be, Li, Sb, Ti y Tl, no se compararon con otros estudios, ya que no fueron reportados en las investigaciones consultadas.

Las concentraciones halladas en este estudio, solo fueron mayores que las reportadas en el río Yangtze en China, (Cu,

Pb y Zn), y en el caso del Co, Cr y V, correspondientes al estuario del río Coatzacoalcos. Además, si puede haber cierta similitud en las concentraciones con otro estudio es precisamente, con el del estuario del río Coatzacoalcos.

Tabla 4. Comparación de concentraciones (mg/kg) de metales y metaloides en sedimentos de algunas partes del mundo y México.

Autor	Técnica Analítica	Ag	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Li	Mn	Hg	P	Pb	Sb	Ti	Tl	V	Zn
Feng et al., 2004 ¹	ICP-AES	*						38						30					78
Kadhimovic et al., 2007 ²	ICP-MS				4.9	112	781	377				414		582					1396
Lizasoain et al., 1998 ³	AMS					0-198		30-350	352-40-399		340-650	0-341		84-215					
Capria et al., 2002 ⁴	AMS							300	4.29		415			188					354
Rodriguez Mos et al., 2003 ⁵	AMS					2-28	8-7.5	3-115				4-85		3-40					9-405
Yong et al., 2002 ⁶								30-36.5						50-215					110-594
Este estudio ⁷	ICP-MS	0.18-1.78	0.39-0.41	0.87-1.57	0.01-0.72	8.28-36.8	42.1-98.8	884-36.9	399-425	11.7-41.8	304-171	17.1-3-30.1	161-354	10.1-3-23.8	0.58-1.87	4.27-1.87	1.28-1.87	80-189	38-188

Nota: ¹Río Yangtze, China; ²Golfo de León, Francia; ³Marismas del Odiel, España; ⁴Bahía de Seine, Francia; ⁵Estuario del río Coatzacoalcos, México; ⁶Matehuala, SLP, México y ⁷Río Zahuapan, Tlaxcala, México, *Espacios en blanco, No Reportados.

A continuación se presentan los resultados detallados elemento por elemento, además se discute el comportamiento de las concentraciones con respecto a la profundidad de núcleo, su relación con el material arcilloso y con actividades antropogénicas.

En aproximadamente el 70% de los casos existe evidente relación entre la concentración de metales con el material arcilloso, esto quiere decir que la parte del núcleo donde se hallaron arcillas y/o materia orgánica, se encuentran las concentraciones más elevadas de los elementos analizados.

Plata (Ag)

Se obtuvieron concentraciones de Ag con valores desde 0.16 mg/kg hasta 1.78 mg/kg. El valor más bajo se obtuvo en Amaxac, y el más elevado en Tlaxco, esto puede deberse a que en este municipio se fabrican artesanías con este metal, le siguen Amaxac y Zacatelco. Aproximadamente el 72 % de las concentraciones está entre 0.2 y 0.4 mg/kg.

Dado que el 100% de los datos obtenidos para Ag, presentaron una concentración menor a 1.8 mg/kg, y la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como un máximo permisible 390 mg/kg, se puede establecer que en general el río Zahuapan presenta condiciones aceptables en las concentraciones de Ag en sus sedimentos.

Arsénico (As)

La concentración de As se mantiene baja y constante con una tendencia a crecer al sur del estado (río abajo). Se obtuvieron concentraciones entre 0.59 y 8.41 mg/kg. Las concentraciones más bajas fueron registradas en Muñoz (0.59 - 1.27 mg/kg). En Xaltocan, Amaxac y Zacatelco se observa una mayor dispersión, siendo este último el que alcanza la mayor dispersión y los valores más elevados (1.07 - 8.41 mg/kg). Las concentraciones entre 1 y 2 mg/kg son las de mayor abundancia (alrededor del 70 %) seguidas del intervalo entre 2 y 4 mg/kg y las concentraciones de

menor frecuencia están de 0 a 1 y de 8 a 9 mg/kg registrando un solo valor cada una. La NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 22 mg/kg y el 100% de los datos estuvieron por debajo de 8.5 mg/kg, esto deja ver que el río presenta bajas concentraciones de As y también que se encuentra a un 38%, aproximadamente, de lo permitido por esta norma.

Berilio (Be)

Para el Be se obtuvieron valores que van de 0.87 a 1.37 mg/kg. Todos los puntos tienen una dispersión muy simétrica a excepción de San Benito que es el que muestra la mayor dispersión y concentración de Be. Tendencialmente disminuyen las concentraciones desde la parte Norte en Tlaxco, pasando y disminuyendo en Muñoz, en Xaltocan, en San Benito, en Amaxac, y en Jardín Botánico, vuelve a aumentar en Texoloc y disminuye en Zacatelco. Sus valores más bajos se encuentran en Amaxac. El 77% de las concentraciones son menores a 1.2 mg/kg.

Debido a que las concentraciones en su totalidad están por debajo de 1.4 mg/kg y la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 150 mg/kg, esto indica que el río, contiene muy bajas concentraciones de Berilio en sus sedimentos.

Cadmio (Cd)

El intervalo de concentración observado para este elemento va de 0.01 a 0.72 mg/kg. En todos los puntos de muestreo prevalece una concentración entre 0.01 y 0.21 mg/kg, excepto en Amaxac que alcanza el valor más elevado (0.72 mg/kg) y la mayor dispersión. El 84% de los datos obtenidos para Cd, presentaron una concentración menor a 0.1 mg/kg.

El total de las concentraciones no llega a 1 mg/kg y la NOM-147 SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 37 mg/kg, se puede establecer que los sedimentos del río Zahuapan presentan bajas concentraciones de este elemento.

Cobalto (Co)

El cobalto mostró concentraciones entre 6.28 y 59.85 mg/kg. La mayor dispersión de Co la podemos ver en Xaltocan, en este punto también se encuentra la concentración más elevada (59.85 mg/kg), en el resto de los puntos podemos observar concentraciones y dispersiones bajas, en Muñoz es donde hallamos la concentración más baja, 6.28 mg/kg.

42 de las 43 lecturas presentaron concentraciones menores a 25 mg/kg y aproximadamente el 75 % menores a 15 mg/kg.

Cromo (Cr)

El intervalo de concentración que se obtuvo para Cr, va de 42.18 a 98.89

mg/kg. Existen fluctuaciones en el comportamiento del Cr, destacando que en San Benito todos sus valores (72.17 – 98.88 mg/kg) están por encima de los demás puntos de muestreo, tiene la mayor dispersión y concentración (98.89 mg/kg), la concentración más baja se encuentra en Amaxac (42.18 mg/kg), este metal se encuentra menos disperso en Texoloc.

Cerca del 75 % de las concentraciones son menores a 65 mg/kg y 23 de los 43 datos están entre 55 y 65 mg/kg. Además, teniendo en cuenta que la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 280 mg/kg y el 100% de los datos estuvieron por debajo de 99 mg/kg, esto deja ver que el Río, presenta concentraciones aceptables de Cromo en sus sedimentos, de acuerdo a esta norma.

Cobre (Cu)

El Cobre mostró concentraciones que variaron entre 8.94 y 38.90 mg/kg. Amaxac y Zacatelco tienen las mayores dispersiones y concentraciones respectivamente, en Muñoz es donde menos dispersas estuvieron las concentraciones. La concentración más baja y alta se encuentran en Amaxac. Más del 83% de las muestras presentaron concentraciones menores a 20 mg/kg.

Hierro (Fe)

El intervalo de concentración para este metal se localizan entre 19944.94 y

42331.45 mg/kg, el valor más alto se localizó en San Benito, caso contrario, el valor más bajo se encuentra en Muñoz. La menor y mayor dispersión se localizan en Texoloc y San Benito respectivamente y también podemos ver que al Sur del estado (Jardín Botánico, Texoloc y Zacatelco) presentan concentraciones entre 2600 y 3400 mg/kg, mientras que en Xaltocan y en San Benito se alcanzan las concentraciones máximas. En el río Zahuapan predominan concentraciones entre 2600 y 3000 mg/kg.

Las concentraciones tan elevadas, pueden ser por el hecho de que es uno de los elementos más abundantes en la corteza (ocupa el cuarto lugar en abundancia).

Litio (Li)

Las concentraciones para Litio oscilan entre 11.78 y 41.81 mg/kg. En Tlaxco, en Muñoz y en Xaltocan tienen concentraciones entre 16 y 23 mg/kg, se alcanzan los valores más bajos en Amaxac, y los más elevados en Texoloc. Jardín Botánico, es el punto que tiene los valores mayormente dispersos. Más del 75% de los datos tiene concentraciones menores a 20 mg/kg.

Manganeso (Mn)

El río mostró concentraciones de Mn entre 208.40 y 1713.65 mg/kg, con una media de 576.36 y una mediana de 513.33 mg/kg. Xaltocan es el punto de mayor

dispersión, en el Jardín Botánico las concentraciones son las menos dispersas (Figura 11a). El 53 % de los datos tiene concentraciones entre 400 y 600 mg/kg.

Níquel (Ni)

Los núcleos de sedimento muestreados en el río Zahuapan, muestran concentraciones de Ni que varían de 17.11 a 52.15 mg/kg. Las concentraciones de mayor frecuencia son entre 25 a 30 mg/kg, seguidas del intervalo entre 20 y 25 mg/kg. En Xaltocan es donde se hallan los valores más elevados y la mayor dispersión, además se observan fluctuaciones en el comportamiento de este metal, la concentración más baja la podemos localizar en Amaxac.

La NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 1600 mg/kg y la totalidad de los datos estuvieron por debajo de 53 mg/kg, esto deja ver que el río Zahuapan presenta bajas concentraciones de Níquel en sus sedimentos.

Fósforo (P)

El intervalo de concentraciones para Fósforo varía entre 161.89 y 1848.74 mg/kg, tiene una media de 466.09 y una mediana 388.53 mg/kg. Las concentraciones y dispersiones son muy simétricas, a excepción de Amaxac y Zacatelco que tienen las mayores concentraciones y dispersiones

respectivamente. El intervalo de concentraciones con mayor frecuencia es de 200 a 400 mg/kg (42%) seguido del de 400 a 600 mg/kg.

Plomo (Pb)

El Plomo presentó un intervalo de concentración entre lecturas de 10.14 a 32.65 mg/kg. Las concentraciones más elevadas se encuentran en Amaxac seguidas de San Benito, y las más bajas en Muñoz y en Texoloc (menores a 14.2 mg/kg).

El 72% de las lecturas fueron menores a 14 mg/kg, teniendo en cuenta lo anterior, y el hecho que todas fueron menores a 33 mg/kg y que la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 400 mg/kg, podemos decir que el río presenta condiciones aceptables de este metal pesado en sus sedimentos, de acuerdo a dicha norma.

Antimonio (Sb)

Respecto a la distribución espacial de las concentraciones, el intervalo de concentración que prevalece es de 0.36 a 1.67 mg/kg. Los puntos de muestreo que resultaron con concentraciones mayores de Sb fueron Amaxac y Zacatelco. Los demás puntos de muestreo registraron concentraciones menores a 0.8 mg/kg, mientras que la concentración más baja se puede ver en Muñoz. 32 de los 43 datos estuvieron por debajo de 0.6 mg/kg.

Selenio (Se)

Todos los valores del Selenio estuvieron por debajo del límite de detección, por lo que no se pudo tratar estadísticamente. Para evaluar adecuadamente este elemento, es necesario llevar a cabo un muestreo a mayor detalle de la zona de estudio.

Titanio (Ti)

Lo referente a la distribución espacial en el área de estudio, se ve que en San Benito se encuentran las mayores concentraciones 7918.21 a 15885.29 mg/kg, mientras que en los otros puntos de muestreo están entre 4000 y 7000 mg/kg. Entonces, el intervalo de concentraciones para Titanio se ubica entre 4270.87 y 15885.29 mg/kg. Más del 65% de los datos tiene concentraciones menores a 6000 mg/kg.

Este elemento, al igual que el Fe, es muy abundante en la corteza, ocupa el décimo lugar, por lo que es probable, las altas concentraciones halladas.

Talio (Tl)

El Tl mostró concentraciones entre 1.35 y 1.87, ocurriendo la más alta en Xaltocan y el menor valor en el Jardín Botánico. Sólo Tlaxco y Xaltocan tuvieron valores arriba de 1.6 mg/kg todos los otros puntos de muestreo fueron menores a esa concentración.

El intervalo de mayor frecuencia es el de

1.4 a 1.5 seguido del de 1.5 a 1.6 mg/kg, juntos representan más del 76% de los datos. La NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004 tiene como máximo permisible 5.2 mg/kg; teniendo en cuenta que todos los datos son menores a 1.9 mg/kg, se puede decir que el río Zahuapan tiene bajas concentraciones de Talio en sus sedimentos.

Vanadio (V)

En los resultados para Vanadio se observa un intervalo de concentración entre 60.52 y 169.02 mg/kg, en Muñoz, en Amaxac y en Texoloc predominan concentraciones menores a las permitidas por la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, que permite como máximo concentraciones menores a 78 mg/kg, mientras que en Tlaxco, en Jardín Botánico y en Zacatelco tienen concentraciones por abajo y arriba de la norma (70 a 100 mg/kg), en Xaltocan entre 60 y 120 mg/kg y en San Benito todas las lecturas fueron mayores a las permitidas por la norma (90.72 a 169.02). Aproximadamente el 50% de las concentraciones estuvieron arriba de lo permitido por la norma, por lo que podemos concluir que el río presenta elevadas concentraciones de V en sus sedimentos.

Zinc (Zn)

En la Tabla 2 se muestra que el rango de concentraciones para Zinc fluctúa entre

38.56 y 168.63 mg/kg, la mayor concentración se ubicó en Amaxac y la más baja en Muñoz. En Tlaxco, en Muñoz, en San Benito, en Jardín Botánico y en Texoloc predominan concentraciones entre 38 y 80 mg/kg, mientras que Amaxac, Zacatelco y Xaltocan presentan las mayores concentraciones respectivamente. El 84% de las concentraciones de este metal, son menores a 80 mg/kg.

Relación de los metales y metaloides con actividades antropogénicas (industrias, urbanización y agricultura)

Es inconcebible imaginar la sociedad actual, sin desarrollo industrial, sin las grandes ciudades, sin autos, sin la tecnificación y sin desarrollo agrícola, todo esto ha traído comodidad, desarrollo, e indudablemente problemas ambientales. Más específicamente, en este apartado discutiremos, a grosso modo, la posible relación que tienen las actividades antropogénicas, antes mencionadas, con las concentraciones de metales y metaloides en los sedimentos del río Zahuapan.

Industria: actualmente en México, existe normatividad que regula las descargas de industrias; sin embargo, ciertas industrias pueden generar residuos con concentraciones mayores de metales por las características de sus procesos (Volke et al., 2005). En esta misma línea, Calva et

al., (2007), realizaron un listado de las posibles fuentes industriales de contaminación en la subcuenca del Zahuapan, reportaron que una gran diversidad de compuestos químicos que son utilizados como materia prima en las diversas industrias del estado de Tlaxcala, entre las que se encuentran: el arsénico, plomo, anilina, plaguicidas y organofosforados, entre otros, mismos que son elementos potencialmente tóxicos, y aunque no encontraron evidencia de que sean descargados directamente al Zahuapan o sus afluentes, existe la posibilidad de que estos elementos sean transportados hacia la cuenca y, finalmente al río Zahuapan. También, dividieron el área de estudio en 5 zonas: Norte, Este, Centro, Oeste y Sureste, reportaron que en la zona Este hay un mayor número de fuentes de contaminación química, que el resto de las zonas, lo interesante aquí es que esa zona, es la microcuenca de influencia para el punto de muestreo Amaxac, que fue donde hubo un mayor número de concentraciones máximas de los elementos analizados en esta investigación. *Urbanización (descargas domésticas)*: los metales desechados por el metabolismo, lixiviados de los materiales de construcción de las tuberías y productos de limpieza (Cu, Pb, Zn, Cd, Fe, Mn, Cr, Ni, Co, Bo y As). Los tratamientos convencionales para aguas residuales,

remueven hasta 50% de los metales contenidos, dejando una carga considerable de metales en el agua tratada, además de concentrar los metales removidos en los lodos de tratamiento (Volke, et. al., 2005). Ahora bien, un porcentaje, el cual desconocemos, pero puede ser considerable, de aguas residuales domésticas no son tratadas y son descargadas directamente al río, esto evidentemente puede ser una fuente de metales y metaloides al río. Además, si consideramos que las concentraciones mas elevadas las encontramos en la zona centro del recorrido del río (Amaxac y San Benito); en el Mapa 2, podemos observar que en la zona centro sur del estado se concentra la mayor densidad poblacional, y según lo reportado por Suárez et al., (2009), en el área de estudio 3, que corresponde a el zona de influencia para el punto de muestreo Amaxac, reporta la mayor densidad poblacional (1103 hab/km²) de toda la subcuenca, esto puede significar una relación en el aumento de las concentraciones de metales y metaloides en esta zona.

Otro factor que influye son las ciudades, más específicamente el *drenaje pluvial*: en muchas ocasiones el drenaje pluvial de las ciudades puede contener muchos metales, dependiendo del tipo de camino y material de construcción de los mismos (asfalto, por ejemplo), de la cantidad de tráfico, específicamente por la *quema de*

combustibles fósiles; es la principal fuente de metales hacia la atmósfera y fuente potencial de contaminación de cuerpos superficiales de agua (Volke et al., 2005), planeación urbanística y uso de suelo, al respecto, en la zona de influencia del río donde se encontraron las concentraciones máximas, se encuentran ubicados 15 centros urbanos con más de 10 000 habitantes, lo que representa el 56.5% del total de la subcuenca (Suárez et al., 2009). Este puede ser otro factor que influya en el aumento de las concentraciones de metales y metaloides en la zona centro del río.

Agricultura: algunos fertilizantes y pesticidas utilizados en la agricultura pueden tener metales dentro de sus componentes, al respecto Calzada y Carrillo, (2007), realizaron un estudio de metales y metaloides en suelos (agrícolas y no agrícolas) del estado de Tlaxcala, y aunque no se encontraron en la mayoría de concentraciones en suelos agrícolas, los elementos que resultaron con las mayores concentraciones en zonas agrícolas son potencialmente tóxicos (Cr, Cu, Mo, Pb y V), si además, analizamos el hecho que el 64% (Suárez et al., 2009) de la subcuenca es dedicada a la agricultura, y que dentro de la subcuenca, la zona de influencia para los puntos de muestreo donde se reportaron los valores máximos, ocupa el 32% del total de la subcuenca dedicada a la agricultura, y dentro de los

metales que alcanzaron sus valores máximos en éstos puntos de muestreo están el Cr, Cu, Pb y V, que son los mismos elementos que sus concentraciones fueron mayores en suelos agrícolas según el estudio de Carrillo et al., (2007).

Aunque no podemos determinar con total certeza la relación de la actividad humana descrita anteriormente, con las concentraciones halladas (ya que es necesario realizar otros y más minuciosos estudios), si hay suficiente evidencia para atreverse a decir que, estas actividades humanas, influyen directamente en las concentraciones de metales y metaloides en el río.

Conclusiones

El presente estudio, es el primero en su tipo, realizado en sedimentos del río Zahuapan. De las determinaciones realizadas en los sitios de muestreo se encontró que:

Los metales y metaloides analizados en este trabajo, tienen la siguiente secuencia por orden de abundancia: Fe, Ti, Mn, P, V, Zn, Cr, Ni, Li, Cu, Pb, Co, As, Tl, Be, Sb, Ag, Cd y Se.

En Tlaxco, en Muñoz, en San Benito, en Amaxac y en Jardín Botánico, más del 75% de los datos del total de concentraciones, alcanzan sus valores máximos en los primeros 10 cm. de profundidad.

Las concentraciones de Ag, As, Be, Cd, Cr, Ni, Pb y Tl son menores a las concentraciones de referencia totales establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004,

aproximadamente el 50% de los resultados de V son mayores a los que permite esta Norma, el Co, Cu, P, Fe, Li, Mn, Sb, Se, Ti y Zn, no están establecidos en la misma.

Las concentraciones más elevadas se localizaron en la parte centro del recorrido del río. En Amaxac seis elementos (Cd, Cu, P, Pb, Sb y Zn), en San Benito cinco (Be, Cr, Fe, Ti y V), en Xaltocan tres (Mn, Ni, y Tl), en Tlaxco la Ag, en Jardín Botánico el Co, en Texoloc Li y en Zacatelco As, en Muñoz no se registró ninguna concentración máxima.

De los sitios evaluados, los más cercanos a la actividad industrial y urbanización (centro del recorrido del río) resultaron con las concentraciones más elevadas, esto podría indicar que son fuentes importantes de contaminación de metales pesados y metaloides en el río. Sin embargo falta determinar con mayor certidumbre a que se deben las mayores concentraciones encontradas en estos sitios.

Aproximadamente el 70% de las concentraciones máximas se encontraron en la parte del núcleo donde se hallaron arcillas y/o materia orgánica.

Aunque la mayoría de los elementos potencialmente tóxicos resultaron bajos, no es suficiente para concluir que las concentraciones encontradas tengan o no un impacto adverso sobre el ganado, los ecosistemas y/o en la salud de las personas que habitan cerca de los márgenes del río.

Por otro lado, la información obtenida en esta investigación puede servir de base para: futuras investigaciones, la toma de decisiones en el sector público y privado en temas como planeación urbana o protección ambiental y para un uso adecuado de los recursos.

Referencias

- Alloway, B.J. (1995): Heavy metals in soils. B.J. Alloway (ed.). 2^a ed. Blackie Academic & Professional. 370 pp.
- Birge, W.J., Black, J.A., Westerman, A.G. & Francis, P.C. (1987): Toxicity of sediments-associated metals to freshwater organisms: Biomonitoring procedures. En K.L. Dickson, A.W. Maki & W.A. Brungs (eds.), Fate and effects of sediment-bound chemicals in aquatic systems. Pergamon Press, New York, NY. pp. 199-219.
- Burgess, R.M. & Scott, K.J. (1992): The significance of in-place contaminated marine sediments on the water column: Process and effects. En G.A. Burton (ed.), Sediment Toxicity

- Assesment. Lewis Publishers, Chelsea, MI, pp. 129-165.
- Calva, M. L., Valencia, P. R., García, E., 2007, Inspección del sistema hidrológico Zahuapan-Atoyac y determinación de Plomo y Arsénico en agua, tesis de licenciatura.
- Calzada, J. M. y Carrillo-Chávez, J. A., 2007, Mapas geoquímicos de metales pesados de metales pesados de suelos del Estado de Tlaxcala, México, tesis de maestría.
- Caplat, C., Texier, H., Barrillier, D., Lelievre, C., 2005, Heavy metals mobility in harbour contaminated sediments: The case of Port-en-Bessin, Marine Pollution Bulletin 50, 504–511 pp.
- Carrillo, C., A., Calzada M., J., Morton B., O., Álvarez H., E., Delgado, A., Ortiz, R., Soto, E., Navarro de León, I., 2007, Mapas de Valores Geoquímicos de Fondo de Metales Pesados y su Mutagenicidad en el Estado de Tlaxcala: Implicaciones en la Calidad de Agua Superficial y Subterránea.
- Feng, H., Han, X., Zhang, W., Yu, L., 2004, A preliminary study of heavy metal contamination in Yangtze River intertidal zone due to urbanization.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala, 1987, disponible en: <http://www.tlaxcala.gob.mx/geografia.html>, consultado en Febrero de 2010.
- He, Z., Yang, X., Staffella, P., 2005, Trace elements, in agroecosystems and impacts on the environment, Trace Elem Med Biol.
- Hernández-Álvarez, E., González-Hernández, G., y Morton-Bermea, O., 2004, Manual de preparación de muestras para análisis por espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS): México, D.F., Instituto de Geofísica, p. 14.
- Luque, C. J., Castellanos, E. M., Castillo, J. M., González, M., González Vilches, M. C., Figueroa, M. E., 1996, DISTRIBUCIÓN DE METALES PESADOS EN SEDIMENTOS DE LAS MARISMAS DEL ODIEL (HUELVA, SO. ESPAÑA).
- Monroy, M., Díaz-Barriga, F., Razo, I., y Carrizales, L., 2002, Evaluación de la Contaminación por Arsénico y Metales Pesados (Pb,Cu, Zn) y Análisis de Riesgo en Salud en Villa de la Paz-Matehuala, S.L.P.
- NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, disponible en: www.semarnat.gob.mx/.../NOM_147_SEMARNAT_SSA1_2004.pdf
- Radakovitch, O., Roussiez, V., Ollivier, P., Ludwig, W., Grenz, C., Probst, J., 2007, Input of particulate heavy metals from rivers and associated sedimentary deposits on the Gulf of

Lion continental shelf.
doi:10.1016/j.ecss.2009.09.028
Rainbow, P.S. (1985): The biology of heavy metals in the sea. Intern. J., Environmental Studies, 25: 195-211. Gordon and Breach Science Publishers, Inc and OPA Ltd. U.K.
Rosales-Hoz, L., Cundyb, A.B, Bahena-Manjarreza, J.L., 2003, Heavy metals in sediment cores from a tropical estuary affected by anthropogenic discharges: Coatzacoalcos estuary, Mexico.

Suárez, S. J., Muñoz, N. H., Ritter, O. W., Orozco, F. S., Jiménez, L. J., Corona, V. M. C., Sánchez, T. E. G., Van Der Wal, J. C., Treviño, T. J. M., 2009, Manejo integrado de cuencas hidrológicas: delimitación de cuencas y modelos de simulación de balance de agua, Universidad Autónoma de Tlaxcala, México.

**TRANSDISCIPLINA Y ONCOCERCOSIS
EN CHIAPAS:
DE LA CIENCIA DOCTRINARIA A LA
CIENCIA REVOLUCIONARIA**

Raúl Miranda Ocampo¹

1. Introducción

En el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), hoy Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), realizamos estudios sobre una de las enfermedades endémicas que afectan a los pobladores del Soconusco, Chiapas: la oncocercosis. Esta enfermedad, conocida como "ceguera de los ríos", la ocasiona un gusano filarioide (*Onchocerca volvulus*), parásito

que vive y se reproduce en el organismo de los afectados. En su forma adulta, se anida en nódulos que se ubican en la cabeza, caderas y costillas del enfermo, depositando en su piel millones de larvas, algunas llegan a los ojos. De la piel pasan a la cabeza, torax y abdomen de una mosca (En América Latina: *Simulium ocrhaceum*; *Simulium damnosum* para Africa), que, en su ciclo de reproducción, requiere de sangre humana para madurar sus huevos, que deposita en las corrientes de ríos y arroyos. Dentro de la mosca, la microfilaria pasa un proceso de diferenciación. Después de varias semanas, en su estado metacíclico, la microfilaria regresa a la piel humana por medio de una nueva picadura. Finalmente el gusano crece de 20 a 30 cm y aparece en un nódulo. En la piel las microfilarias causan

¹ Académico Jubilado, Carrera de Psicología, FES-Iztacala-UNAM. Miembro Fundador de la Cátedra Internacional "Carlos Marx" Universidad Autónoma de Guerrero. Correspondencia a: e-mail: ramioc@yahoo.com.mx

prurito, edema, pérdida de elasticidad que provoca una apariencia de viejos; en los ojos las microfilarias causan desde irritaciones, hasta la ceguera total. La oncocercosis sigue siendo la segunda causa principal de ceguera en 34 países de África, la Península Arábiga y en América Latina.

En México, el primer reporte de oncocercosis se remonta a 1923, cuando el Dr. Fülleborn extrajo un nódulo de un paciente proveniente del Soconusco, Chiapas. Años atrás, el Dr. Robles había informado de su existencia en Guatemala. El mismo Dr. Robles describió la relación entre nódulos y las lesiones oculares, dando inicio la descripción de su historia natural. Pronto se ensayaron medidas antivectoriales, microfilaricidas y la extirpación del nódulo. La Campaña Nacional Contra la Oncocercosis (CNCO) inició en 1930 con una estrategia de desnodulización y en 1949 agregó un fármaco microfilaricida (Hetrazan), con buenos resultados.²

² "Oncocercosis. La existencia de la oncocercosis en México se conoció en el año de 1923, en el que Fülleborn, en el Instituto de Enfermedades Tropicales de Hamburgo, extrajo un nódulo oncoceroso de un niño hijo de un finquero alemán de la región cafetalera de Chiapas. La oncocercosis había sido descubierta ocho años antes en Guatemala por el doctor Rodolfo Robles, quien demostró la relación existente entre los nódulos subcutáneos que encierran el parásito (una filaria: *Onchocerca volvulus*, Leukart, 1893) y las lesiones oculares (las únicas graves en la enfermedad). Un distinguido oftalmólogo guatemalteco, el doctor Rafael Pacheco Luna, había descrito esas lesiones. El doctor Rodolfo Robles fue también el primero en sugerir que la trasmisión del parásito podría ser por un simúlido (...) "La información de Fülleborn puso en alerta a nuestras

Pero, después de más de cuatro décadas, en los setenta del siglo pasado, la filariasis seguía siendo problema de salud pública en México, América Latina y África, que concentra más del noventa por ciento de los casos y las formas más severas. En 1975 CIES, de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, reinició su estudio disciplinario, hasta instituirse el Programa Oncocercosis: Estudio Integral, realizó estudios multi e interdisciplinarios,^{3,4} con la participación

autoridades sanitarias, quienes llegaron pronto a descubrir dos zonas oncocerosas en Chiapas y una en el estado de Oaxaca. El estudio de la enfermedad desde distintos puntos de vista (epidemiológico, parasitológico, entomológico y ocular) se inició de inmediato (...) "El interés de las autoridades sanitarias hizo que se organizara en México, y por primera vez en el mundo, una campaña contra la oncocercosis. Se fundó en Huixtla, Chiapas, un centro modelo de investigación sobre esta enfermedad. En él trabajó por un tiempo, como oculista, el doctor Anselmo Fonte Bárcena, uno de mis discípulos (...) "También en esa época pude aprovechar el interés de un distinguido entomólogo (doctor Luis Vargas), de un parasitólogo (doctor Luis Mazzotti), del doctor Alejandro Guevara Rojas, especialista en enfermedades tropicales, y de la doctora Berta Riveroll Noble (quien había estudiado las lesiones oculares de la oncocercosis en Guatemala, por cuenta de la Universidad de Nueva Orleans) para publicar en conjunto un libro sobre la enfermedad. Fue la primera obra general que se publicó en el mundo sobre oncocercosis (...) "El Centro de Investigaciones sobre Oncocercosis de Huixtla desapareció al cabo de algunos años, pero la campaña de extirpación de nódulos por brigadas ambulantes se ha conservado, con mayor o menor interés: se ha agregado al tratamiento de los enfermos con un fármaco, la dietilcarbamazina (Hetrazan), que destruye las microfilarias. Curiosamente, los enfermos han aprendido a descubrir ellos mismos sus nódulos subcutáneos (que en México están situados casi siempre en la extremidad cefálica) y acuden a hacérselos extirpar. Por todo lo anterior, las lesiones oculares han disminuido en forma muy importante." En: Profesores eméritos: Magín Puig Solanes Forjador de la oftalmología mexicana, *Gaceta Facultad de Medicina UNAM*, 10 de octubre 2000 . <http://www.facmed.unam.mx/publica/gaceta/oct102000/puig.html>

³ CIES. *Bibliografía de la producción científica del CIES*, 1973-1985. San Cristóbal de Las Casas,

de los laboratorios de entomología, clínico-parasitología, quimioterapia e inmunoserología.

Se ampliaron los conocimientos y las técnicas se estandarizaron; para 1977 el

Chiapas, México, 1985, pp. 16 a 27. Contiene títulos sobre oncocercosis (5), Entomología de la oncocercosis (19); Epidemiología (7); Inmunología (19); Parasitología (11); Quimioterapia (4); Socioeconómicos (3), que en total suman 73 artículos.

⁴ "Podemos decir que el enfoque multidisciplinario es aquel caracterizado por una simple yuxtaposición de áreas del conocimiento, en el cual cada disciplina se dedica a su especialidad sin que haya una relación ni se evidencien modificaciones o transformaciones en las disciplinas involucradas (...) La característica de esta perspectiva es su visión atomística de la realidad y un total aislamiento respecto de toda demanda social (...) La aproximación interdisciplinaria, en cambio, surge ante la demanda social, ante las situaciones de problemas cada vez más complejos y por la evolución interna de las ciencias. Esta orientación interdisciplinaria puede favorecer la integración y producción de conocimientos. Nuestra propuesta es: partir de los problemas, no de las disciplinas dadas. Desde esta perspectiva, la colaboración interdisciplinaria es básica a través de la convergencia de problemas (...) La orientación interdisciplinaria surge de una concepción constructivista de la realidad, siendo ésta considerada como una totalidad estructurada pero a la vez estructurante. Desde esta visión, la interdisciplina reconoce que la realidad no es algo obvio, unívoco y simple que se puede comprender fácilmente, sino que es contradictoria. En este sentido la interdisciplina se basa en la complejidad y unidad de la realidad, por un lado, y en la división del trabajo científico necesario para la evolución de la ciencia, por otro. La interdisciplinaria incluye intercambios disciplinarios que producen enriquecimiento mutuo y transformación. Estos intercambios disciplinarios implican además interacción, cooperación y circularidad entre las distintas disciplinas a través de la reciprocidad entre esas áreas, con intercambio de instrumentos, métodos, técnicas, etc. Al incluir el vocablo *inter* lo ubicamos como nexo del cual se espera una cierta totalidad. Esta propuesta de aproximación interdisciplinaria requiere que se lleve a cabo desde la especificidad de cada disciplina, con el criterio de división del trabajo anteriormente mencionado. En este sentido deben estructurarse coordinadamente la pluralidad de dimensiones implicadas en la unidad de la situación problema." Emilce Elichiry, N. Importancia de la articulación interdisciplinaria para el desarrollo de metodologías transdisciplinarias, en: <http://www.psi.uba.ar/carrerasdegrado/psicologia/educaci1/bibliografia/Interdisciplina.rtf>

grupo ⁵ estudia la enfermedad bajo la hipótesis central de que los niveles altitudinales (a.s.n.m.) de la Sierra del Soconusco explican las diferencias endémicas de la enfermedad. Los resultados empíricos, sin embargo, no proporcionan soporte a la hipótesis inicial. Luego se concluyó que dichas características son insuficientes para explicar la epidemiología de la oncocercosis en el Soconusco, Chiapas. Esa conclusión abrió espacio a las ciencias sociales, pues generó interés por el estudio de los determinantes socio-económicos, la estructura de propiedad y producción en la zona de transmisión, con el fin de elaborar nuevas hipótesis.⁶ Eran tiempos de efervescencia intelectual en el espacio local e internacional, se buscaban nuevas alternativas teóricas-metodológicas y CIES no escapó a este movimiento. Las condiciones habían madurado: adelantos científicos en un problema de salud específico, un grupo de investigación con experiencia interdisciplinaria, el interés nacional e internacional por nuevas alternativas colocó su estudio en la

⁵ Ortega GM; Rivas AR; Gómez PA; Martínez ChF; Domínguez VA; Loyola EE; Lugo PC; Ruvalcava MA; *Oncocercosis estudio Integral*: Inmunología, Clínico-Parasitológica, Entomológica, Quimioterapia, en Investigaciones Biomédicas en el Estado de Chiapas (1979-82), Serie Documentos No. 9 CIES, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, 1982. pp. 11 a 31.

⁶ Proyecto desarrollado en CIES bajo la responsabilidad de M. Ortega y R. Miranda, con la participación de Colorado HA, Pulido ER, Oliver CM, Ramírez RA, Domínguez VA, Loyola EE, Abud GG, Jiménez HA; Vázquez CL; y, Bayona CM.

frontera de la *transdisciplina*. Emilce Elichiry, señala:

“En términos de Piaget la etapa de las relaciones transdisciplinarias es aún incipiente: ‘se trata aún de un sueño, pero no parece ‘irrealizable’”. La transdisciplinareidad supone un sistema total que integra las distintas disciplinas a través de un marco conceptual común. La aproximación transdisciplinaria “no se contentaría con lograr interacciones o reciprocidades entre investigaciones especializadas sino que situaría estas conexiones en el interior de un sistema total sin fronteras estables entre las disciplinas”. Esto nos brinda un intento de explicación científica totalizadora de la realidad”.⁷

La propuesta teórica que guió la investigación plantea que la producción social es la fuerza de transformación de la naturaleza y de la respuesta de lo natural transformado al hombre, hechos básicos en el proceso salud enfermedad.⁸ Un paso decisivo fue explicar que las causas de la dinámica endémica no se localizan *en el ámbito biomédico sino en el terreno económico*, metodología que aproximó a una visión unitaria sin diluir las partes en la explicación del conjunto. Los conceptos biomédicos, como historia natural, sin capacidad conceptual para explicar la dinámica de oncocercosis, no tenían por que rechazarse, por ejemplo: la hipótesis de que las densidades vectoriales definen la severidad endémica; por el contrario, el traslado de la explicación de la dinámica al orden económico condujo a establecer el

punto de interacción entre la producción de café y dicha densidad vectorial, sin que el sistema biomédico tuviera que ser modificado: a más altas densidades vectoriales, mayor intensidad de transmisión y lesiones oncocercosas más severas: no existe contradicción entre conocimiento disciplinario y dialéctico, por el contrario, se enriquecen nuevas aproximaciones, con la *transdisciplina*, al penetrar al contenido del método se tiene una aproximación histórica del fenómeno, contribuyendo en el significado esencial del concepto salud, superando dialécticamente la visión positivista.

Desde la perspectiva más general, los resultados permiten afirmar: bajo determinadas relaciones de producción y de propiedad, la producción y reproducción social, la distribución de la riqueza y el consumo son las fuerzas fundamentales de la relación hombre-naturaleza-hombre en la dinámica de los fenómenos médico biológicos, expresados en salud o enfermedad. Con el propósito de estudiar las relaciones de causalidad y los riesgos a la infección por clases sociales en oncocercosis recabamos información empírica para realizar estudios comparativos biomédicos y socioeconómicos detallados por comunidad.

⁷ Emilce Elichiry, N. Importancia de la articulación interdisciplinaria para el desarrollo de metodologías transdisciplinarias, en: <http://www.psi.uba.ar/carrerasdegrado/psicologia/educaci1/bibliografia/Interdisciplina.rtf>

⁸ Engels, F. Introducción a la Dialéctica de la Naturaleza. C. Marx y F. Engels, *Obras escogidas, en tres tomos*, Editorial Progreso, Moscú, 1974, tomo 3.

2. Metodología

Una primera aproximación permitió considerar que en las fincas^{9, 10, 11} se dificultaban los estudios. A pesar de que un número pequeño de peones acasillados y sus familias residen en las plantaciones, la gran mayoría de los asalariados son temporales y provienen de los Altos de Chiapas, de la Sierra Madre y de Guatemala, donde son tierras frías y no existe transmisión de oncocercosis. Su movilidad y temporalidad en distintos espacios endémicos exigían mantener control sobre variables demográficas, dificultando estudios entomológicos, parasitológicos y clínicos, requiriendo un modelo más complejo. Se estudió a los campesinos ejidatarios y sus familias, que mantienen permanencia en sus ejidos, salen ocasionalmente de la comunidad, estando expuestos a periodos mucho más largos a una misma intensidad de transmisión. Las relaciones capitalistas en el Soconusco, con la implantación de las fincas cafetaleras por inversionistas alemanes a finales del siglo antepasado y

la posterior reforma agraria en los cuarenta del siglo pasado, expandió el aromático hacia sus límites geográficos, delimitando la zona de transmisión de la filariasis. La integración económica y política del Soconusco permite generalizar los resultados. Se realizaron estudios históricos.¹²

De la zona de alta y mediana endemia se eligieron cuatro comunidades entre un rango de 700 y 900 metros sobre el nivel del mar, para evitar influencias físico biológicas contrastadas, que pudieran influir sobre aspectos biomédicos, estableciendo claras diferencias en el nivel tecnológico en el manejo del cafetal y el volumen de café por ha. Las comunidades fueron Cuauhtémoc y Nueva América para la región de mediana endemia, Las Golondrinas y Rosario Zacatonal para la de alta endemia.

Los estudios se enfocaron al análisis de los vínculos y puntos de interacción de los aspectos económicos y biomédicos. Se realizaron capturas de simúlidos en el espacio del cafetal,¹³ para compararles con los grados de transformación de la selva siempre verde en siembras de café. Se disectaron las moscas paríparas

⁹ Pohlenz C.J. *Dependencia y desarrollo capitalista en una región agrícola. Las plantaciones cafetaleras de la Sierra Madre de Chiapas*. Tesis Profesional. ENAH. México, 1979.

¹⁰ Miranda OR., *La economía cafetalera y oncocercosis en la región del Soconusco, Chiapas (primer análisis crítico al estudio del problema)*. Tesis Profesional. ENAH. México, 1982.

¹¹ Miranda OR. y Ortega GM. "Economía de la oncocercosis en Chiapas: aproximación ambiental", en: Miranda OR. (Comp.) *"Chiapas: el regreso a la utopía"*, UAG y Editorial Comuna, México, 1995. Este reporte incluye una caracterización de las clases sociales en la zona cafetalera del Soconusco, Chiapas.

¹² Un estudio histórico lo realizó: Vázquez CL. "Oncocercosis y Cafecultura en el Soconusco, Chiapas, Tesis de Maestría en Medicina Social, UAM-X, México, 1985.

¹³ Ortega GM, Ramirez A, Miranda R. Entomology of onchocerciasis in Soconusco, Chiapas, Mexico. VII. Qualitative variations in the transmission of *Onchocerca volvulus* (Nematoda: Filariidae) according to human activity space). *Bol Chil Parasitol.* 1991 Jul - Dec; 46 (3-4): 39-47.

capturadas a fin de localizar larvas de microfilarias, estableciendo su estado de diferenciación, para estimar el potencial de transmisión. Los estudios parasitológicos identificaron a los infectados y la cantidad de microfilarias por miligramo de piel (mf/mg), con pequeños cortes superficiales de la espalda y brazos; los estudios clínicos y oftalmológicos caracterizaron las lesiones.¹⁴ Finalmente, se diseñó una encuesta socioeconómica para el estudio de la propiedad y producción en las cuatro comunidades.

3. Resultados

Se encontró que los campesinos de Cuauhtémoc y Nueva América cultivan casi exclusivamente café; en las otras dos combinan el cultivo mercantil con la siembra de maíz y frijol, dejando tierras en descanso (guatal), tienen potreros y conservan grandes áreas de selva virgen; las siembras de café observan diferencias, en Rosario Zacatonal los cafetales crecen en unas cuantas varas entre los árboles de la selva, que los utilizan como sombra, obtienen bajos rendimientos del grano; en Las Golondrinas las siembras ya están mejor cuidadas, sustituyen los árboles de la selva principalmente por chalúm, o

conservan árboles de la región adecuados para dar sombra al café, pero los grandes árboles son paulatinamente derribados. Por el contrario, en Nueva América y Cuauhtémoc, las siembras tienen manejo técnico medio, con cafetales frondosos entre la sombra del chalúm, con más altos rendimientos. Se encontró que a mayor inversión de trabajo (jornales) en el cultivo de café y fertilización, mayor producción por hectárea ($r^2=0.998$ y $P=0.0011$; y, $r^2=0.978$, $p=0.0184$). (Cuadro 1 y 2).¹⁵

Cuadro No. 1
Espacios de producción, superficie y proporción de los cultivos y montaña.

Comunidades	Cuauhtémoc		N. América		L. Golondrinas		R. Zacatonal	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Café	59.8	98.4	242	94.1	210.5	20.7	55.9	4.8
Maíz	0.6	1.0	7.9	3.1	72.4	7.1	41.8	3.6
Frijol			2.4	0.9	7.4	0.7	4.1	0.4
Potrero			-	-	128.0	12.6	-	-
Guatal			3.3	1.3	372.9	26.8	404.4	34.9
Selva Virgen			1.6	0.6	166.0	16.3	518.0	44.6
Total	60.4	100	257.8	100	1016	84.2	1160	88.3

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

Cuadro No. 2
Jornales trabajados, fertilización en el cultivo de café y producción por hectárea en cuatro comunidades del Soconusco, Chiapas.

Comunidad	Jornales / ha	Fertilización: Bultos/ha	Quintales /ha
Cuauhtémoc	137.84	7.38	27.8
Nueva América	62.56	4.90	13.9
Las Golondrinas	34.41	1.46	5.6
Rosario Zacatonal	21.39	0	1.8

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

¹⁴ Bayona CM. "A case control study of onchocercal visual impairment and ocular damage in Mexico" Tesis de Doctorado. Escuela de Higiene y Salud pública de la Universidad de Johns Hopkins, Baltimore, USA. 198..

¹⁵ Miranda R y Ortega M. "Economía y Oncocercosis en la región cafetalera del Soconusco, Chiapas". *Nueva Antropología* No.28, México, 1985.

Cada paisaje de comunidad constituye un nivel de transformación cuantitativa y cualitativa de la Selva del Soconusco, donde el espacio cafetalero guarda una íntima relación entre las actividades desarrolladas y el micro ambiente. Comparamos las actividades de cultivo por días trabajados (jornales): poda, desombra, limpia, deshije, resiembra y fertilización, observando alto nivel de asociación (Cuadro 3), a la tumba de los árboles de selva, sigue mayor actividad de limpia por crecimiento de hierbas a nivel del suelo, lo que permite crecer más a las matas de café, que hay que podarlas; etc. La íntima relación entre las actividades de cultivo y la estructura agroecológica del área de cafetal, la producción de café, al lado de áreas de maizal y guatales no son resultado del azar, sino una característica del desarrollo histórico de la estructura de propiedad y de producción en el Soconusco.

Transformados cuantitativa y cualitativamente de manera diferenciada, los espacios de producción más favorables para el desarrollo del simúlido se observó en Las Golondrinas y Rosario Zacatonal, donde los campesinos carecen de recursos económicos para cultivar con métodos modernos el café y las bajas cosechas les obliga a cultivar maíz y frijol, que ha sido un eje en el desarrollo de la agricultura campesina cafetalera en el Soconusco (Cuadro 4). La prevalencia y la

carga de microfilarias por miligramo de piel muestran serias desventajas para los campesinos pobres de Las Golondrinas y Rosario Zacatonal, concluyéndose que a mayor atraso económico y pobreza de los agricultores, con menor capacidad para trabajar el café, corresponde a las más altas densidades de simúlidos, potenciales de transmisión, prevalencia y carga de microfilarias por miligramo de piel (Cuadro 5).

Cuadro No. 3
Coeficientes de determinación (r^2)
en las actividades de cultivo de café, en cuatro
comunidades del Soconusco, Chiapas.

Actividad	Poda	Lim-pia	Resiem-bra	Fertiliza-ción	Deshije
Desombra	0.9744	0.9848	0.9820	0.9623	0.9675
Poda		0.9892	0.9920	0.9854	0.9960
Limpia			0.9920	0.9949	0.9860
Resiembra				0.9962	0.9895
Fertiliza-ción					0.9846

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

Cuadro No. 4
Espacios de producción, producción por ha de café y
densidad de *Smulium Ocraceum* en cuatro
comunidades del Soconusco, Chiapas.

	Café %	Guatal %	Montaña %	Producción/ ha	Simúlidos N
Cauhtémoc	98.4	-	-	27.8	2375
N. América	94.1	1.28	0.62	13.9	3614
L. Golondrinas	20.7	26.84	16.33	5.6	6817
R. Zacatonal	4.81	34.86	44.64	1.8	25637

Fuente: Encuesta socioeconómica y estudios
entomológicos, 1982.

Cuadro No. 5
Prevalencia, carga de microfilarias por miligramo de
piel y potencial anual de transmisión, en cuatro
comunidades del Soconusco, Chiapas.

	Estudios (Núm)	Prevalencia (%)	Microfilarias / mg de piel	Potencial anual de transmisión
Cauhtémoc	206	18.93	2.02	0.01
N. América	267	46.44	4.01	0.01
L. Golondrinas	223	69.05	4.75	6.09
R. Zacatonal	105	79.04	6.41	22.12

Fuente: Estudios socioeconómicos, entomológicos y
parasitológicos, 1982.

El estudio por clases sociales observó que la propiedad de la tierra y la producción muestran una estructura económica polarizada. El 30.5% de los agricultores apenas cuentan hasta 2.5 ha de café en producción que, agregadas a los que no tienen estas siembras suman 60% de las unidades económicas; 14.3% de los agricultores tienen parcelas superiores a 5 has y más de 10. La distribución de la producción de café confirma las diferencias, mientras que el proletariado y los campesinos pobres, que suman 135 familias (80.3% y 75.7% de la población) participan del 43.7% de la producción de café; los campesinos medios y ricos con 35 familias (19.7% y 24.3% de la población) obtienen el 56.3% de la producción (Cuadro 6 y 7). Un grupo de asalariados confirma la presencia de un proletariado agrícola (Cuadro 8), los campesinos ricos y medios, aún cuando participan con sus familias en las labores agrícolas, contratan jornaleros, fundamentalmente para levantar la cosecha. Concluyéndose, las economías campesinas enfrentan un proceso de diferenciación social, característico de las relaciones capitalistas. En las comunidades de Nueva América y Cuauhtémoc la diferenciación es mayor, en Las Golondrinas, pero sobre todo en Rosario Zacatonal, está menos contrastada, todos ellos son campesinos pobres orientados al cultivo de café y, como

tienen tierra, siembran su maíz, lo que eventualmente les aleja de las labores asalariadas, en tanto logran mejorar sus parcelas del café.

Cuadro No. 6
Familias de proletarios y campesinos según volumen de producción de café, producción por grupos, población y café obtenido por familia, en cuatro comunidades de la región del Soconusco, Chiapas.

Grupos	Volumen de producción	Familias		Producción total (Quinta-les)		Población		Promedio de miembros por familia		Producción de café por familia (Quinta-les)	
		N	%	N	%	N	%	N	N	N	N
Proletarios											
I	No siembran	15	8.9			67	6.4	17.7	4.5	5.2	
II	No cosechan	21	12.5			119	11.3		5.7		
Campesinos Pobres											
III	Hasta 10	42	25.0	158	3.3	222	21.1	58.0	5.2	6.2	3.8
IV	10.1 a 30	44	14.3	575	12.1	145	13.8		6.0		23.9
V	30.1 a 50	35	19.6	1348	28.3	242	23.0		7.3		40.8
Campesinos Medios											
VI	50.1 a 90	25	14.9	1640	34.4	187	17.8	17.8	7.5		65.6
Campesinos Ricos											
VII	Más de 90	8	4.8	1046	21.9	68	6.5	6.5	8.5		130.8
Total		168	100.0		100.0		100.0		6.3		39.0

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

Cuadro No. 7
Familias campesinas en los ejidos según el volumen de producción de café

Ejidos/ Volumen de producción (Qq)	Cuauhtémoc Familias		N. América Familias		Golondrinas Familias		R. Zacatonal Familias		Total
	N	%	N	%	N	%	N	%	
No cosecha	6	15.0	15	25.0	15	36.6	11	40.7	47
Hasta 10		0.0	4	6.7	11	26.8	16	59.3	31
10.1 a 30	4	10.0	9	15.0	11	26.8		0.0	24
30.1 a 50	20	50.0	9	15.0	4	9.8		0.0	33
50.1 a 90	10	25.0	15	25.0		0.0		0.0	25
Más de 90		0.0	8	13.3		0.0		0.0	8
Total	40	100.0	60	100.0	41	100.0	27	100.0	168

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

Cuadro No. 8
Los proletarios: trabajo asalariado en cuatro comunidades de la región del Soconusco, Chiapas.

Grupos	Famili- as	Familias con asalariados		Por familia		Total de trabajo asalariado		
		N	%	N	- X	Sema- nas/ año	%	Sema- nas/ Fami- lia
Proletarios								
I	8.9	15	100.0	17	1.1	740	31.7	43.5
II	13.5	20	92.5	32	1.5	765	32.7	25.9
Campesinos								
III a VII	78.6	51	38.6	80	0.6	831	35.6	10.4
Total	100.0	86	51.2	129	0.8	2336	100.0	18.1

Fuente: Encuesta socioeconómica, 1982.

Los resultados parasitológicos a jefes de familia confirman una alta prevalencia para los proletarios (77.4%), campesinos pobres (74.2%) y medios (81.0%); sólo los campesinos ricos tienen una prevalencia media (50%); pese a la cifra ligeramente inferior de los pobres, la carga de microfilarias en piel (1.89 mf/mg) indica que están afectados con mayor severidad. Respecto a los proletarios (1.32 mf/mg) y campesinos medios (1.27 mf/mg); los campesinos ricos tienen importantes ventajas (0.4 mf/mg). Destaca que los campesinos medios y proletarios tienen cifras semejantes, éstos generalmente desarrollan labores en el campo, a diferencia de los ricos, que realizan actividades de supervisión. Los estudios a las familias confirman las desventajas para los pobres, que tienen 3.15 veces más carga de mf/mg que los campesinos ricos; a la vez, los proletarios con 2.13 veces más, y los campesinos medios 1.96 veces más mf/mg, respecto a los campesinos ricos. Es importante considerar que los

valores promedios de microfilarias para toda la familia es más alto que los promedios reportados en jefes de familia. (Cuadro 9 y 10).

Cuadro No. 9
Prevalencia de oncocercosis y carga de microfilarias por miligramo de piel en jefes de familia por clases sociales

Clases sociales	Estu- dios	Prevalencia		Microfilarias / mg de piel	Desviación estándar
		N	%		
Proletarios	31	21	77.4	1.31571	1.3823
Campesinos					
Pobres	89	66	74.2	1.88748	2.1058
Medios	21	17	81.0	1.26701	1.2562
Ricos	6	3	50.0	0.39829	0.6219

Fuente: Encuesta socioeconómica, y estudios parasitológicos, 1982.

Cuadro No. 10
Microfilarias en piel de positivos a oncocercosis por familias y clases sociales

Clases sociales	Microfilarias/ miligramo de piel	Desviación Estándar
Proletarios	1.69964	1.34602
Campesinos		
Pobres	2.50725	2.08208
Medios	1.56513	1.21524
Ricos	0.79658	0.70087

Fuente: Estudios socioeconómicos y parasitológicos, 1982.

4. Discusión

Avanzamos a una propuesta integral: *mejorar la economía de los campesinos*, el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales y del cafetal abatiría las densidades vectoriales, los potenciales de transmisión y los daños de oncocercosis. El medicamento y extirpación del nódulo¹⁶

¹⁶ El Hetrazan mostró eficacia en la zona económicamente más desarrollada del Soconusco, la transmisión disminuyó a niveles muy bajos por la caída de las densidades vectoriales conforme avanzaron las plantaciones de café, lo que fue apoyado por el medicamento y la desnodulización;

permitirían abatir de manera más rápida la transmisión, con mejoras clínicas y parasitológicas estables al ambiente;¹⁷ mejorando la situación de los enfermos adultos y viejos (portadores), disminuyendo significativamente la infección en las nuevas generaciones. La ventaja respecto a otras propuestas convencionales es que, *superar la pobreza*, tendría efectos positivos sobre la nutrición y otras enfermedades transmisibles: diarreas, respiratorias, tuberculosis, asociadas a oncocercosis; una cobertura de atención médica de calidad, apoyaría la solución del rezago en salud en el Soconusco.^{18, 19}

aún cuando dicho mejoramiento se atribuía fundamentalmente a las acciones médicas.

¹⁷ Ortega GM y Miranda OR. "La oncocercosis en el Soconusco, Chiapas, México. Estudio Interdisciplinario y estrategia económica para la suspensión de la transmisión", en: Las Enfermedades tropicales en la sociedad contemporánea, Compiladores: Roberto Briceño-L y João Pinto D., Fondo Editorial Acta Científica de Venezuela y Consorcio de Ed. Capriles, Venezuela, 1993.

¹⁸ Arévalo ER. 'El 40 por ciento de la población infantil rural en Chiapas sufre desnutrición en segundo o tercer grado, lo cual 'en términos de salud pública tiene efectos similares a la guerra', citado en: Valeria Valencia, en: cimac/cambio | Tuxtla Gutiérrez: miércoles 6 de febrero de 2002. <http://www.cimacnoticias.com/noticias/02feb/02020604.html>

¹⁹ La enfermedad de Chagas puede ser transmitida por varios mecanismos, sin embargo, la transmisión por el vector es la más importante. Observaciones directas y con modelos matemáticos, indican que el desarrollo social de las regiones endémicas podría ser suficiente para controlar la enfermedad. Dias, J. C. P., Schofield, C. J., The evolution of Chagas disease (American trypanosomiasis) control after 90 years since Carlos Chagas discovery. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 94 Suppl. 1:103-121, 1999. Elementos, Ciencia y Cultura, No. 49, Volúmen 10, Marzo-Mayo 2003, páginas 13 - 21. <http://www.elementos.buap.mx/num49/htm/13.htm>

Esto no fue así. Con la hipótesis: bajar las microfilarias en piel y la densidad vectorial permite suspender la transmisión y *erradicar* la enfermedad, las medidas internacionales en África, América Latina y Asia, impulsadas por la OMS, la Fundación de Jame Cater y Merck & Co. Inc., consisten en proporcionar ivermectina, microfilaricida donado por Merck, desnodulización y la aplicación de insecticidas en los ríos y arroyos en África, pues en América Latina es difícil por el terreno. Dichas medidas ya han sido cuestionadas.²⁰

A partir de 1989, el medicamento se distribuyó en México, primero a enfermos e infectados, después a la mayor parte de la población en las zonas de transmisión, excepto embarazadas y menores de cinco años. A pesar de la notable disminución de casos, según cifras oficiales hasta 94%²⁰, la erradicación de la enfermedad está lejos de lograrse,

²⁰ "La emergencia/reemergencia de las enfermedades transmitidas por insectos. (...) Históricamente, Malaria, Dengue, Fiebre amarilla, Peste, Filariasis, Tifus transmitido por garrapatas, Tripanosomiasis, Leishmaniasis y otras enfermedades transmitidas por insectos han sido responsables de más enfermedades y muertes humanas entre los siglos del XVII y principios del XX que cualquiera de las otras causas combinadas (...) Los programas de prevención y control siempre han estado basados en el control del artrópodo vector. La Fiebre amarilla en Cuba fue la primera enfermedad transmitida por insectos que fue controlada con efectividad de esta manera; poco después se controló en Panamá, al igual que la Malaria. Durante los siguientes 50 años, la mayoría de los problemas de salud pública relacionados con vectores fueron controlados con efectividad. Gran parte de estos programas establecían organizaciones de control del vector estructuradas verticalmente que hacían énfasis en la eliminación de los lugares de alimentación de los artrópodos (reducción de

"La incidencia de la oncocercosis es estacionaria en los últimos años, con alrededor de 25.500 casos, y las autoridades de salud estiman que el uso de ivermectina desde 1989 ha ayudado a contener la diseminación de la enfermedad. La zona endémica abarca 16.900 km² de los estados de Oaxaca y Chiapas al sudeste del país, y la población en riesgo se calcula en 280.000 personas distribuidas en 947 localidades."²¹

Existen avances, pero es inestable la disminución de transmisión con fármacos, mientras persista la pobreza los beneficios pueden revertirse. Este fenómeno fue estudiado por Chacón (CIES) en helmintiasis transmitidas por el suelo en la Selva Lacandona, Chiapas.²² La fecha de erradicación se pospone, pero la mayor debilidad del modelo consiste en que los medicamentos no resuelven la pobreza de los habitantes del Soconusco, que

fuentes) a través de la higiene ambiental, junto con el uso limitado de insecticidas químicos. Hacia los 60', las enfermedades transmitidas por insectos dejaron de considerarse un gran problema de salud pública, excepto en África (...). Sin embargo, los beneficios de los programas de control de las enfermedades transmitidas por insectos tuvieron un éxito corto. En la década de los 70, un número de estas enfermedades comenzó a reemerger; esta situación se ha intensificado grandemente en los últimos 20 años (2-6). Aunque las razones para el fallo de estos programas son complejas y aún no están bien comprendidas, dos factores desempeñan un papel importante: 1) el debilitamiento del apoyo financiero y de la infraestructura de salud pública y 2) exceso de confianza en las soluciones rápidas tales como insecticidas y drogas." Unidad de Análisis y Tendencias en Salud, Ministerio de Salud Pública, La Habana, Cuba. Edición: Lic. Nancy Sánchez Tarragó. <http://www.infomed.sld.cu/instituciones/uats/uats/SE1/sei0199.htm>

²⁰ Galán J. Se intenta erradicar la oncocercosis en Chiapas, indica Salud, La Jornada, 28 de noviembre de 2001.

²¹ *Salud en las Américas*, OPS-OMS. Actualizado el 9/30/1999. <http://165.158.1.110/spanish/sha/prflmex.html>.

²² Martínez CHJF. "Crisis de la medicina: helmintiasis transmitidas por el suelo en la Selva Lacandona" en: Miranda OR. (Comp.) *Chiapas: el regreso a la utopía*, UAG y Editorial Comuna, México, 1995.

continúan padeciendo las enfermedades del rezago.

Sigue evaluar el programa. Hay que considerar la crisis y baja de los precios de café, la desaparición de la banca de desarrollo para los campesinos; la pobreza que expulsó de la zona a gran cantidad de enfermos que emigraron a trabajar como jornaleros o braceros; las fincas, aún en las comunidades agrarias, se ha sustituido a los trabajadores de Los Altos de Chiapas y de la Sierra Madre por jornaleros guatemaltecos, con influencia en el Foco Norte, donde se reporta sin casos nuevos, y estudios de oncocercosis en las comunidades de concentración de los braceros guatemaltecos, permitiría un mayor acercamiento a la dinámica actual de la enfermedad. Es importante que la evaluación se realice desde un ámbito académico altamente científico.

En África, con el despoblamiento del Alto Volta por la severidad de oncocercosis,^{23,24} el Programa de Control

²³ "Uno de los lagos artificiales más grandes del mundo situado en Ghana, lo formó la presa de Akosombo que intercepta al río Volta y tiene un área de 8.480 km², el 3.5% de la superficie total de la república de Ghana. La presa, el lago, una moderna fundición de aluminio, una mina de bauxita (mineral de aluminio) y una planta de procesamiento constituyen el proyecto de desarrollo de mayor magnitud de África Occidental. Se reubicó a unas 76.000 personas al llenarse el lago, luego de concluida la presa en 1966. El lago proporciona aguas para riego de siembras y para cría de ganado, aparte de que facilita el transporte en una zona donde las comunicaciones fueron particularmente deficientes; es, además, pródiga fuente de pescado. Sin embargo, ahora se teme que aumenten la bilharziasis, la forma de oncocercosis conocida localmente como «ceguera de río», el paludismo y otras enfermedades."

de la Oncocercosis de Naciones Unidas (PCO-ONU), aplicó en 11 países insecticidas a los ríos y arroyos, y distribuyó la ivermectina. El alejamiento de los pobladores de las zonas de transmisión, seguramente, afectó los micro hábitats, rompiendo eslabones de la cadena reproductora del vector, lo que abatiría sus densidades; y, la movilización dio ventajas médicas, pues los enfermos quedaron fuera de la zona de transmisión. El problema se trasladó al futuro. La recolonización de las zonas "limpias de la filariasis" tiene riesgos de reinfección, los esfuerzos por economías sustentables enfrentan la pobreza, el atraso económico,

<http://www.guiadelmundo.com/lugares/1169.html>

²⁴ "13. Los proyectos de construcción de presas en gran escala provocan un reasentamiento masivo y forzoso de las poblaciones locales y son conocidos por producir graves violaciones de los derechos humanos y degradación ambiental. Debido a los cambios ecológicos aguas abajo los campesinos que dependen del flujo histórico suelen perder recursos hídricos y tierras laborables. Detrás de la presa se pueden introducir importantes cambios en el uso de la tierra, como resultado de lo cual cambia el valor de la tierra, se apropian tierras y se producen desplazamientos de población y una mayor degradación ambiental. Por ejemplo, los proyectos hidroeléctricos de la cuenca del río Volta, en Ghana, han producido 70.000 casos de oncocercosis y han obligado a 80.000 personas a trasladarse; muchas de ellas tuvieron que volver a trasladarse al fracasar el reasentamiento inicial / Véase la intervención de Defensores de los Derechos Humanos y el Natural Heritage Institute ante la Subcomisión de Prevención de Discriminaciones y Protección a las Minorías en su 44º período de sesiones. ONU. Consejo Económico y Social. Comisión de Derechos Humanos. Cuestión de la Realización del Derecho al Desarrollo. Exposición presentada por escrito por Defensores de los Derechos Humanos, organización no gubernamental reconocida como entidad consultiva de la Categoría II. El Secretario General ha recibido la siguiente exposición, que se distribuye de conformidad con la resolución 1296 (XLIV) del Consejo Económico y Social, 4 de marzo de 1994." <http://www.unhchr.ch/Huridocda/Huridoca.nsf/0/c251f2dadf34686a80256777005ae1b4?Opendocument>

social y cultural, los problemas de propiedad, las tradiciones agropecuarias y la falta de servicios. El deterioro ecológico amenaza ser un problema en dichas áreas.

"En el pasado, la ceguera de los ríos afectaba a casi el 15 por ciento de la población de los países de la Cuenca del Río Volta. Una campaña mixta de Naciones Unidas realizada entre los años 1974 y 1994, cuyo objetivo era *la erradicación* de la oncocercosis en 11 países, ha logrado abrir alrededor de 25 millones de hectáreas de tierra cultivable, capaz de producir nuevamente. Sin embargo, la mayor parte de la población asentada en estas zonas *está demasiado afectada por la enfermedad, demasiado pobre y demasiado aislada como para poder empezar nuevamente*. Se hace necesario el desarrollo de sistemas de servicios y nuevas fuentes de ingresos que reemplacen a los sistemas de apoyo comunitario, ya desaparecidos o nunca existentes. No obstante los fértiles valles ribereños y los recursos forestales prometan ofrecer sustento y abastecimiento alimentario seguro, el rápido flujo y movimiento de los asentados, junto con la agricultura incontrolada y el sobre pastoreo del ganado, representan una seria amenaza al frágil ecosistema de estas zonas (...) El Programa de las Naciones Unidas de lucha contra la oncocercosis (PLO) ha conducido una exitosa batalla al sanear las zonas afectadas por la ceguera de los ríos. El paso siguiente deberá ser aquel de establecer la infraestructura, los sistemas de apoyo económicos y sociales para una gestión racional de las tierras, todos éstos, factores indispensables para una vida aldeana productiva, agradable y en sintonía con el medio ambiente".²⁵ (Subrayados nuestros).

²⁵ *Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación . Movilizando inversiones para el desarrollo sostenible de las zonas saneadas de la oncocercosis en África occidental.* <http://www.fao.org/tc/tci/sponcho/sponcohm.htm> "El Centro de Inversiones es una de las varias direcciones de la FAO que presta su asistencia en los 11 países del PLO de África occidental. La FAO es la agencia responsable principal en el marco del PLO para la realización del plan de acción que apunta al desarrollo sostenible de la agricultura en las zonas saneadas de la oncocercosis. La función del Centro es aquella de ayudar a los países afectados a identificar prioridades de inversión y oportunidades para el desarrollo socioeconómico de dichas zonas, así como también, facilitar la movilización de financiamientos externos para proyectos de asistencia técnica, a través de acuerdos de cooperación con instituciones financieras multilaterales. Actualmente, el Centro está formulando proyectos de inversión piloto con cada uno de los países del PLO, con el afán de crear las bases para un desarrollo futuro a largo plazo".

En África el medicamento e insecticida sustituyeron el desarrollo económico y social, sin dar solución a la crisis alimentaria y la hambruna, el sida, el ébola y paludismo, entre otras. Dice Nelson Mandela:

"la humanidad se enfrenta a la peor crisis sanitaria de la historia y que, pese a los avances médicos logrados hasta hoy, la lucha contra el VIH ha sido un fracaso".²⁶

Los "éxitos del modelo" entusiasmo para extenderlos a sida y paludismo en el mundo,²⁷ lo que hace urgente la evaluación señalada.

El estudio del paludismo,²⁸ con mayores retos metodológicos, al pasar de un espacio de producción y un padecimiento, a varios espacios y la enfermedad, con información secundaria concluimos que en Chiapas los altos índices endémicos se asocian a los agroecosistemas de algodón, ajonjolí, plátano y chile, afectando a los

más a los pobres.²⁹ Se requieren estudios detallados.

5. Conclusiones

El estudio en oncocercosis, desde la perspectiva teórica general, permite concluir que los cambios en la producción, reproducción, distribución y consumo a nivel mundial tienden a modificar el metabolismo hombre-naturaleza-hombre, creando nuevos retos epidemiológicos, agudizados por el rezago en salud, la miseria y el hambre, particularmente durante las últimas décadas del siglo pasado. El dominio de los monopolios, las transnacionales y países imperialistas sobre el mundo determinan la dinámica epidemiológica y la distribución social de las enfermedades a nivel global, generando condiciones para que emerjan viejos padecimientos y surjan nuevos males.^{30, 31} No es nueva la relación entre

²⁶ Mandela N. Conferencia sobre Sida, París, La jornada, 14 de junio de 2003.

²⁷ Rizvi Haider. SALUD: "Campana contra ceguera del río, modelo antisida". <http://listas.rcp.net.pe/pipermail/salud/2002-November/000618.html>

²⁸ En México la malaria sigue siendo endémica, aun disminuyendo más de la mitad entre 1992 y 1996 (18,6 y 6,8 casos por 100.000 habitantes, respectivamente). El último brote epidémico fue en 1985 cuando se registraron 134.000 casos. En 1996 se notificaron 6.293 casos y los estados con mayor incidencia fueron Sinaloa, con una tasa de 63,5 por 100.000 y Chiapas, con 42,7. Los casos de infección por *Plasmodium falciparum* fueron 69 en 1995 y 60 en 1996, todos en los estados de Chiapas y Tabasco.

²⁹ Miranda OR. "Dinámica de transmisión y distribución social del paludismo en Chiapas". Borrador de Tesis de Doctorado en Economía, FE-UNAM, México, 1998. (Inédito).

³⁰ "Como hemos visto anteriormente, el fenómeno de la globalización es un proceso indetenible sustentado por el enorme avance tecnológico de los últimos años, como evidencia incuestionable del capitalismo de nuestros días. (...) El proceso de la globalización está acompañado de una modernización segregada, discriminatoria, que excluye a una gran parte de la sociedad, potenciando viejos problemas y sumando nuevos dramas y nuevas penurias en la periferia del sistema y en su base. (...) De la necesidad de esa reestructuración material surge la reestructuración conceptual dentro del sistema, lo que se expresa actualmente como ideología neoliberal. Es la savia ideológica de un proyecto que actúa golpeando, desarticulando, dispersando, exprimiendo y desordenando clases, sectores y países subalternos a escala mundial, con efectos mucho más devastadores en su periferia y semiperiferia en Asia, África, América Latina y el Caribe. (...) La globalización está asociada con los graves problemas

pobreza y salud, ni recientemente se descubre, ni tampoco lo es la expoliación de los recursos naturales y del ambiente mundial, pero en nuestro tiempo, con las políticas neoliberales, adquieren una velocidad impresionante de efectos globales, afectando sobre todo en los países más pobres, ocasionando conmociones mundiales en salud. Desde la óptica de oncocercosis, los estudios

medio ambientales, la explosión demográfica, el desempleo masivo, los grandes movimientos migratorios, el incremento de la delincuencia, la expansión del narcotráfico, la agudización de los conflictos interétnicos y religiosos, la expansión de la pobreza y la indigencia, la feminización de la pobreza y de la fuerza de trabajo, la aparición de nuevas enfermedades como el SIDA, y la reaparición de epidemias tradicionales ya vencidas (tuberculosis, malaria, cólera, etcétera). (...) Es en este escenario donde deberá desarrollarse en los próximos años la Epidemiología, lo que obliga por tanto en muchos casos a redefinir sus campos de acción y métodos de trabajo, a unificar criterios y avanzar en la búsqueda de una proyección social mucho más allá de limitados análisis de entidades específicas, de factores de riesgo individuales, optando por marcos conceptuales más amplios, de base social y comunitaria que estén en consonancia con el panorama real que tendrá que enfrentar la Humanidad en el próximo milenio." Más BP, Valdivia DA, Díez CM. Los retos de la epidemiología en la era de la globalización. Rev Cubana Hig Epidemiol 1998;36(3):185-99 Epidemiología y Salud Pública Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología.

http://www.infomed.sld.cu/revistas/hie/vol36_3_98/hie03398.htm

³¹ "La década de los noventa ha sido la más azarosa en la larga historia de las enfermedades infecciosas, entre las cuales las enfermedades infecciosas emergentes (EIE) han aparecido y se han propagado a un ritmo explosivo. Algunas de ellas, como el sida y la fiebre púrpura brasileña, se consideran del todo nuevas, y otras tienen agentes etiológicos recién identificados o que se han incrementado de manera dramática, como los síndromes causados por el virus Hantaan. Los factores responsables de esto incluyen cambios ecológicos, anomalías climáticas, cambios demográficos y del comportamiento humano, el desarrollo humano y la adaptación y cambio de los microbios." Farmer P. Desigualdades Sociales y Enfermedades Infecciosas Emergentes, Universidad de Harvard, en: <http://papelesdepoblacion.uaemex.mx/rev23/pdf/farmer23.pdf>

logran una aproximación que explica la manera particular del *cómo la pobreza es causa de las características epidemiológicas del proceso de infección*.³² Las dificultades derivadas de la pobreza y de la destrucción del ambiente ya se expresan drásticamente en un mundo polarizado, afectan a continentes y millones de gentes, sin embargo, la salud y la atención médica son problemas globales bajo la dirección de intereses privados y políticas poco eficientes, con altísimos costos para los pueblos del mundo, lo cual tiene que cambiar.

En efecto, la medicina moderna no puede resolver por sí sola problemas económicos y políticos estructurales que resultan de la explotación asalariada y la generación de cientos de millones de pobres en el planeta, expresado en los daños de la salud mundial. Aún cuando la medicina aporta valiosos avances para la humanidad en el diagnóstico y terapéutica,³³ sobre

³² "En los últimos 20 años la ciencia ambiental ha avanzado de forma considerable, en el conocimiento de la intrincada relación que existe entre los distintos componentes del medio biológico, físico y social. Más recientemente los ecologistas han vuelto a apreciar que las actividades humanas no sólo impactan el ecosistema sino que la salud humana resulta muy impactada por los cambios del ecosistema. (...) Hay una alta necesidad de investigaciones acerca de la salud que vayan más allá de la preocupación por los indicadores de morbilidad, mortalidad y discapacidad, para investigar de forma más imaginativa en la naturaleza y el impacto de los determinantes ambientales y sociales." http://www.infomed.sld.cu/revistas/hie/vol36_3_98/hie03398.htm

³³ Ortiz Quezada F. Biocibernética, sustento de un nuevo modelo médico, en: Salud, Seguridad Social y

todo de los países desarrollados, preocupan imponderables que limitan sus alcances haciéndoles in-sustentables por los altos costos y patentes, la ineficiencia en el gasto en salud y su inflexibilidad de masas, derivadas también de las políticas mundiales de los organismos internacionales que no ponen suficiente atención a los problemas económicos, sociales y de la salud de los pobres del mundo.

Sin embargo, en la miseria y los desastres globales que vive el mundo de nuestros días se encuentra el aspecto revolucionario, fuerzas sociales que asumirán la destrucción de la vieja sociedad capitalista, la solución a la crisis sanitaria pasa necesariamente por la construcción de un nuevo orden económico, político y social dirigido por la clase obrera mundial; el positivismo moderno, ciencia doctrinaria de la clase burguesa, pasa ya al basurero de la historia, se levanta todo un andamiaje multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario con una perspectiva materialista y dialéctica que da un carácter revolucionario a la ciencia.

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores de esta memoria, el Comité Organizador del *1^{er} Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Reflexiones desde la Complejidad. Perspectivas Trans, Multi, Inter, Meta... Indisciplinarias* y el Cuerpo Académico: Región y Sistemas Socioambientales Complejos hacemos patente nuestros agradecimientos a:

Todos los ponentes, sin su interés en participar en este evento, sin sus trabajos y su presencia esto no hubiera sido un escenario de diálogo y reflexión.

De manera especial, agradecemos al Dr. Leonardo Tyrtania Geidt todo el apoyo y entusiasmo que nos brindó para efectuar este evento, sin ese empuje el congreso no hubiera visto la luz.

En este sentido igualmente, damos las gracias al Dr. Richard Newbold Adams, al Dr. José de Jesús Álvarez Ramírez y al Dr. Rodrigo Díaz Cruz por habernos compartido y distinguido con sus pensamientos, palabras y presencia.

Así mismo, externamos nuestras gratitudes al equipo logístico, una parte de éste estudiantes y/o tesis de la Maestría en Análisis Regional del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional: Soledad Soto Rivas, Amparo Muñoz Coronado, Dulce Paola Corona Morales, María del Rosario Arroyo Cosme, Alessa Pech Matamoros, José Luis Durán Gutiérrez, Sulikey Maldonado Delgado, Rocío Ramos Rodríguez, Miriam Zarahí Chávez Reyes, Héctor Jesús Morales Rodríguez, Miguel Jesús Paúl Castilla, Miguel Ángel García Castillo, Marilú Briones Ruiz, Carlota Amalia Paredes López, Marco Antonio Castillo Hernández, Sergio Luis García Soto. La otra parte, de este mismo equipo, estudiantes de la licenciatura en Antropología de la Universidad Autónoma de Tlaxcala: Laura Guadalupe Flores Martínez, Karina Beltrán Santamaría, María Victoria Torres Morales, Emmanuel Méndez Cano, Horacio Romero Hernández, Viridiana González Martínez. Sin la disposición de todos ustedes la operación del congreso hubiera sido imposible.

Agradecemos también, a nuestros amigos y compañeros de nuestro centro de investigación: Lilia Sofía Sánchez Ramírez, Cesar Ramón Vázquez, Alejandro Rivera Ruiz, Gonzalo Hernández Caballero, Evangelina Mendieta Flores, Eva Jiménez Membriola, Lorena Jiménez Montes y Jaime Rocha Rodríguez. Su compromiso más allá del quehacer cotidiano nos enaltece como colegas en nuestro espacio laboral.

No podemos dejar de mencionar a dos amigos incondicionales: la Mtra. Raquel Ortiz Martello y al Antrop. Mariano Pérez Mendoza. Su eterno apoyo nos fortalece en lo personal y en lo académico.

En la misma tónica reconocemos ampliamente el respaldo que el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional, la Secretaría de Investigación Científica y Posgrado y la Universidad Autónoma de Tlaxcala brindaron para la realización de este acontecimiento.

Finalmente, el Cuerpo Académico: Región y Sistemas Socioambientales Complejos manifiesta su reconocimiento y gratitud a un gran amigo, el Mtro. Luis Roberto Granados Campos, motor fundamental para la idealización, planeación y concretización de este congreso. Robert, gracias absolutamente por todo, que es mucho.

Sin todo ello el congreso y esta memoria no hubieran sido posibles.

A todos gracias.

A nombre de los coordinadores de esta memoria, el Comité Organizador del *1^{er} Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Reflexiones desde la Complejidad. Perspectivas Trans, Multi, Inter, Meta... Indisciplinarias* y del Cuerpo Académico: Región y Sistemas Socioambientales Complejos:

Alberto Conde Flores

Primer Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Memoria del congreso,
coordinación de Alberto Conde Flores, Pedro Antonio Ortiz Báez, Alfredo Delgado Rodríguez,
Francisco Gómez Rábago y Luis Roberto Granados Campos se concluyó en edición
electrónica el 18 de Marzo de 2011 en el Cuerpo Académico:
Región y Sistemas Socioambientales Complejos,
del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional (CIISDER)
de la Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Boulevard Mariano Sánchez No. 5, Colonia Centro; CP 90000.
Tlaxcala, Tlaxcala; México.
Tel/Fax (01 246) 462 9922.

No. de ejemplares: 500 CD's



ISBN: 978-607-7698-49-4



9 786077 698494

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS
SOBRE DESARROLLO REGIONAL (CIISDER)**

**CUERPO ACADÉMICO:
REGIÓN Y SISTEMAS SOCIOAMBIENTALES COMPLEJOS**