

Problemas ambientales, procedimiento metodológico, acciones de mitigación en Tlaxcala.

Maria Mercedes Adelina Espejel Rodríguez.

Cita:

Maria Mercedes Adelina Espejel Rodríguez (2007). *Problemas ambientales, procedimiento metodológico, acciones de mitigación en Tlaxcala. XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara.*

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-066/1045>

PROBLEMAS AMBIENTALES, PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO, ACCIONES DE MITIGACION EN TLAXCALA

Adelina EspejelRodríguez¹
Isabel castillo Ramos¹

I. Introducción

El concepto de desarrollo sustentable como nuevo paradigma, es aceptado de forma definitiva en la Cumbre de Río en 1992, para establecer un nuevo compromiso global entre los Estados, con respecto a los intereses colectivos que protejan la integridad del medio ambiente y el desarrollo, reconociendo a la naturaleza como un sistema integro interdependiente de la tierra (OCDE, 2003). En México se ha convertido en un objetivo explícito del Plan Nacional de Desarrollo en sus dimensiones económica, social y ambiental.

A pesar de esto, el deterioro ambiental es un problema que se presenta a nivel mundial, nacional, estatal y municipal; tal es el caso del estado de Tlaxcala, México, que ocupa el primer lugar a nivel nacional en este rubro, ya que sólo conserva el 17% de su vegetación natural, la mayor parte de sus recursos naturales han sido transformados².

Es imprescindible que se tomen las medidas necesarias para disminuir el deterioro ambiental del estado de Tlaxcala, ya que los recursos naturales son de vital importancia para el hombre; su protección y conservación constituyen un aspecto cardinal en la sustentabilidad del desarrollo.

Ante esto, se ha venido trabajando en el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, con el fin de clasificar y ordenar los datos disponibles para la toma de decisiones de diversas índoles (Hernández, 1998). En lo particular, los indicadores ambientales son una herramienta eficaz, que ayudan a tener información objetiva de la situación ambiental de un lugar específico, ya que sintetizan la información básica en pocos parámetros. Asimismo, mediante los indicadores ambientales se pueden definir regiones con características propias, ya que la importancia de delimitarlas parte de la necesidad de conocer los rasgos particulares de tipo sociodemográfico, económicos, políticos, cultural, físico-natural y ambiental, con la finalidad de saber con qué recursos

¹ Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre el Desarrollo Regional, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. adelinaer@hotmail.com, icastillor@hotmail.com, Boulevard Mariano Sánchez No. 5 Centro. Tlaxcala, Tlaxcala

² Información mencionada por el Secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Víctor Lichtinger, en una visita realizada al estado de Tlaxcala, en abril del 2003.

físico-naturales cuenta la región, sus carencias y participación en el desarrollo económico y social del conjunto del país (Delgadillo y Torres, 1998).

En el año de 1988 se publicó el *Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio* donde se incluye la primera regionalización ecológica de la República Mexicana. En 1995, en el Plan Nacional de Desarrollo se considera al Ordenamiento Ecológico, como una estrategia a operar en los Estados. En Tlaxcala empieza a efectuarse en el año 2000, en el cual aparece la información relativa de 122 indicadores de carácter económico, social, demográfico, fisiográfico, climático y ambiental referidos a 311 Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

Esta información es voluminosa y de manejo difícil, además, el municipio como la menor unidad de división político administrativa donde se toman las decisiones no está referenciado en dicho estudio. Un municipio está integrado por diferentes UGAs, esto condiciona que cuando se trata de confeccionar un programa de acciones para mitigar los problemas ambientales, la situación anterior dificulta el procesamiento y síntesis de dicha información para tomarlo como elemento en la toma de decisiones.

Por otra parte, los problemas ambientales no reconocen las divisiones político administrativas, esto hace necesaria la acción coordinada de varios municipios con características similares de deterioro ambiental que integran una región, desde este punto de vista, para el trazado de dichas acciones.

Los dos aspectos anteriores plantean una exigencia para llevar a cabo un proceso de gestión que mitigue los problemas ambientales; por una parte, la información referida al ámbito municipal y, por otra, la que posibilite la coordinación entre municipios con problemas similares, de ahí que la regionalización con criterios múltiples es básica y fundamental para la planeación del desarrollo sustentable, permitiendo proponer acciones concretas y dirigidas tanto a la problemática ambiental como a sus condicionantes. En consecuencia, el **objetivo general** de este trabajo es:

Diseñar un procedimiento metodológico que permita realizar una propuesta de acciones en el ámbito municipal y regional, para mitigar los problemas ambientales, considerando su ordenamiento jerárquico, percepción y conocimiento de los problemas por las Comisiones Municipales de Ecología (CME).

Para cumplir este objetivo fue necesario ejecutar diversas tareas, entre las cuales deben destacarse: selección de indicadores del Ordenamiento Ecológico del Estado, considerando las escalas de medición y la disponibilidad de información; el cálculo del Índice de

Deterioro Ambiental (IDA), la regionalización a través de la información obtenida y el diseño y aplicación del cuestionario a las CME y, por último, la realización de talleres de trabajo en grupo con los municipios seleccionados para definir las acciones de mitigación.

Por otra parte, la regionalización ambiental y representar el grado de deterioro ambiental, en los municipios del Estado, se parte de considerar los valores del IDA³ y se clasifican los municipios⁴ por el grado de deterioro presentado. Para definir cada región se consideran las variables que se utilizaron para obtener el índice de deterioro, las cuales caracterizan el aspecto fisiográfico, climático, ambiental y el socioeconómico.

De acuerdo a lo anterior, el estado de Tlaxcala se regionaliza en cinco grupos: región con deterioro muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Pero aún, esta riqueza informativa lograda es insuficiente para la propuesta de acciones de mitigación en el ámbito municipal, para identificar las necesidades y el conocimiento del ambiente en relación con el deterioro o conservación de su ecosistema, se aplicaron 45 cuestionarios⁵ a los integrantes de las CME en los municipios que presentan un deterioro muy alto y alto. La complementación de estas informaciones brinda los elementos para el trazado de las acciones de mitigación.

Todo lo anterior posibilitó la elaboración de este trabajo, estructurado en cuatro apartados, además de la introducción, conclusiones y recomendaciones.

El primer apartado incluye la introducción, el segundo un marco conceptual donde se define a la región y regionalización, se determina el deterioro ambiental como criterio para la regionalización, se teoriza y explica la necesidad de medir a éste, considerando los criterios e indicadores utilizados y sus diferencias con índices sintéticos propuestos por otros autores.

En el segundo apartado se realiza un diagnóstico de la problemática ambiental en el Estado, mismo que permite argumentar la necesidad de brindar elementos para la toma de decisiones en el ámbito municipal con relación a esta temática.

El tercer apartado aborda el diseño del procedimiento para el trazado de acciones en el ámbito municipal, partiendo de la construcción de un índice sintético, denominado Índice

³El índice de deterioro ambiental se define como un indicador del grado de alteración del medio ambiente en su aspecto cuantitativo y cualitativo, que refleja tanto las condiciones naturales intrínsecas, como la acción del hombre.

⁴ Utilizando la técnica de Cluster de K medias se agrupan los municipios del estado de Tlaxcala, teniendo en cuenta 5 clasificaciones de deterioro: muy bajo, bajo, medio, alto, muy alto

⁵ Esta cifra se refiere a la totalidad de miembros de las CME, en los municipios identificados con mayores problemas ambientales.

de Deterioro Ambiental (IDA), el proceso de regionalización y los cuestionarios para captar la información sobre la percepción y el conocimiento de los problemas por las Comisiones Municipales de Ecología. Por último, en el cuarto capítulo se valida el procedimiento anterior, calculando el IDA para todos los municipios del Estado, se realiza la regionalización y se seleccionan dos municipios con IDA muy alto para realizar las propuestas de acciones.

II. Regionalización, ambiente y acciones de mitigación para los problemas ambientales

Se considera la región como el producto de una regionalización a partir de un criterio determinado, en este caso, la problemática ambiental. El fundamento teórico del proceso de regionalización es el desarrollo sustentable para proponer acciones que mitiguen los problemas existentes.

En la bibliografía que trata el tema regional, el concepto de región tiene una diversidad de significados, abordados, obedeciendo a alguna dimensión central y sobre todo, a un momento histórico determinado.

En este trabajo se considera como región: una porción territorial objetiva de la sociedad, con características comunes, tanto sociales, naturales, económicas y ambientales, que generan una identidad homogénea diferente, construida por el hombre, bajo su propia conveniencia y habilidades, de acuerdo a sus objetivos y necesidades y no necesariamente cumple el principio de contigüidad. Al estar conformada con un objetivo específico, se acerca a la región de plan, no obstante, su carácter temporal y no contiguo la vincula con la región virtual boiseriana. Teniendo en cuenta este último aspecto no es imprescindible que esta región posea un aparato administrativo formal, ya que su función se establece en términos de coordinación; puede crearse un comité *ad hoc* integrado por los representantes designados de acuerdo al objetivo que pretenda cumplir.

El deterioro ambiental no se ha utilizado para llevar a cabo una regionalización que centre la atención en este problema a nivel nacional, estatal o municipal. Se han citado criterios políticos, sociales, administrativos, económicos, matemáticos y geográficos para regionalizar.

En este sentido, la presente investigación ofrece una tipología de regiones que permitan focalizar la atención de todos aquellos actores encargados de tomar decisiones en materia de política ambiental, fundamentalmente los gobiernos municipales y la Coordinación

General de Ecología. Se considera como criterio para regionalizar al estado de Tlaxcala, al deterioro ambiental y sus factores condicionantes tanto antropogénicos como naturales. De esta forma, la regionalización ofrece una visión de la problemática ambiental existente en el Estado y, se demuestran los problemas prioritarios a resolver en cada uno de los municipios, posibilitando que sus gobiernos tomen decisiones y tracen acciones, tanto internas como coordinadamente para conservar y restaurar sus recursos naturales.

En relación a los indicadores ambientales forman un sistema de señales accesibles a los países y/o regiones para diseñar y evaluar su progreso en la gestión ambiental o respecto del desarrollo sostenible.

Se refieren los diferentes índices construidos por diversas instituciones, considerándose como más integral el índice piloto de sustentabilidad ambiental, porque incluye la actividad antropogénica, su impacto y los riesgos. No obstante, obvia un aspecto de vital importancia: las condiciones naturales que pueden favorecer o atenuar los problemas ambientales; aspecto resuelto en esta investigación.

En el apartado se define la regionalización como proceso mediante el cual se delimita y construye la región, teniendo como criterio de partida el deterioro ambiental, el cual se mide utilizando un conjunto de indicadores para el ámbito municipal, y brinda la posibilidad de establecer un orden prioritario en los problemas ambientales para convertirlo en un eficaz instrumento en el trazado de acciones de mitigación y, la regionalización sobre la base de este criterio, permite que los municipios de una región con problemas similares, propongan acciones coordinadas y gestionen recursos financieros que mitiguen los problemas ambientales.

III. Los problemas ambientales en el estado de Tlaxcala

El estado de Tlaxcala, que es el más pequeño de los Estados Unidos Mexicanos, ha transitado en los últimos años por un acelerado proceso de industrialización y crecimiento en sus ciudades, acción que ha agudizado los problemas ambientales aunada a otros factores de carácter natural.

Se localiza geográficamente en la región Centro-Oriental de la República Mexicana, (INEGI, 1982). Colinda al noroeste con el estado de Hidalgo; al norte, sur y este con el estado de Puebla y al oeste con el estado de México.

Ocupa el primer lugar a nivel nacional en el deterioro ambiental, ya que sólo conserva el 17% de su vegetación natural y la mayor parte de sus recursos naturales han sido transformados⁶ (Saldaña y Conde, 2003).

Como problemas prioritarios pueden mencionarse: la erosión en relación a las entidades de la República Mexicana, ocupa el séptimo lugar con un mayor grado de erosión, ya que por lo menos el 93% de los suelos están erosionados en diversos grados.

Todos los municipios del estado tienen en común la reducción de sus áreas arboladas, una parte considerable no recibe ninguna protección por ser zonas de bajo aprovechamiento y rendimiento forestal y a la vez, no tienen un programa de manejo definido.

Existen zonas que por su densidad de población, concentración de industrias y servicios (gasolineras), así como basureros, pueden llegar a tener un nivel alto de contaminación del suelo, que en condiciones adversas de dispersión del contaminante promueve una ampliación del mismo.

Tlaxcala ocupa el cuarto lugar en la contaminación de las aguas, los ríos de la entidad son considerados zonas críticas y los afluentes como auténticos depósitos de aguas negras, lo que ha traído como consecuencia el aniquilamiento de especies de animales y plantas.

Otro problema, lo constituye la basura, se generan diariamente en el estado hasta 800 toneladas diarias, que son depositadas en los cinco rellenos sanitarios existentes en la entidad y en tiraderos clandestinos.

Esta situación es a consecuencia del crecimiento poblacional, el desarrollo industrial, los procesos para la conformación de metrópolis urbanas, la carencia de una cultura ecológica y la falta de acciones adecuadas para la protección del ambiente.

III. Procedimiento para la propuesta de acciones de mitigación en los problemas ambientales del ámbito municipal y regional

La idea central del procedimiento radica en dos líneas de acción, por una parte la necesidad de conocer los problemas ambientales existentes en el municipio y su jerarquización y, por otra, la percepción y conocimiento de los problemas ambientales de las Comisiones Municipales de Ecología (ver esquema 1).

La jerarquía de los problemas ambientales para cada municipio se realiza sobre la base de un Índice de Deterioro Ambiental (IDA). Para conformar éste se propone la técnica de componentes principales.

⁶ Esta declaración y por los datos que existen de algunos de los problemas, llevará a afirmar que la magnitud del deterioro en Tlaxcala es grande.

Como matriz inicial se considera la información relativa a indicadores de carácter ambiental, social, económico y natural. Con las puntuaciones factoriales y considerando como criterio de ponderación la raíz cuadrada del Eigenvalue, se calcula el índice a partir de la siguiente expresión:

$$IDA_i = \sum P_j \cdot F_{ij}$$

Donde:

IDA_i = índice para cada unidad territorial; F_{ij} = factores de deterioro ambiental estandarizada o tipificada; i = componente, factor principal o variable ambiental

i = unidades de análisis; P_i = factor de ponderación que corresponde a la variable de deterioro ambiental (raíz cuadrada del *eigen value*).

Los componentes ambientales que más inciden en la problemática ambiental se ordenan de acuerdo a los valores de su índice de deterioro, de mayor a menor.

De acuerdo a lo anterior, se realiza una regionalización para representar el grado de deterioro ambiental, en los municipios del estado de Tlaxcala, de acuerdo a los valores del índice de deterioro ambiental, obtenidos de la técnica estadística de componentes principales (Espejel, et al, 2003); la clasificación de los municipios se realiza por el grado de deterioro presentado: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo, aplicando la técnica de clusters de K medias.

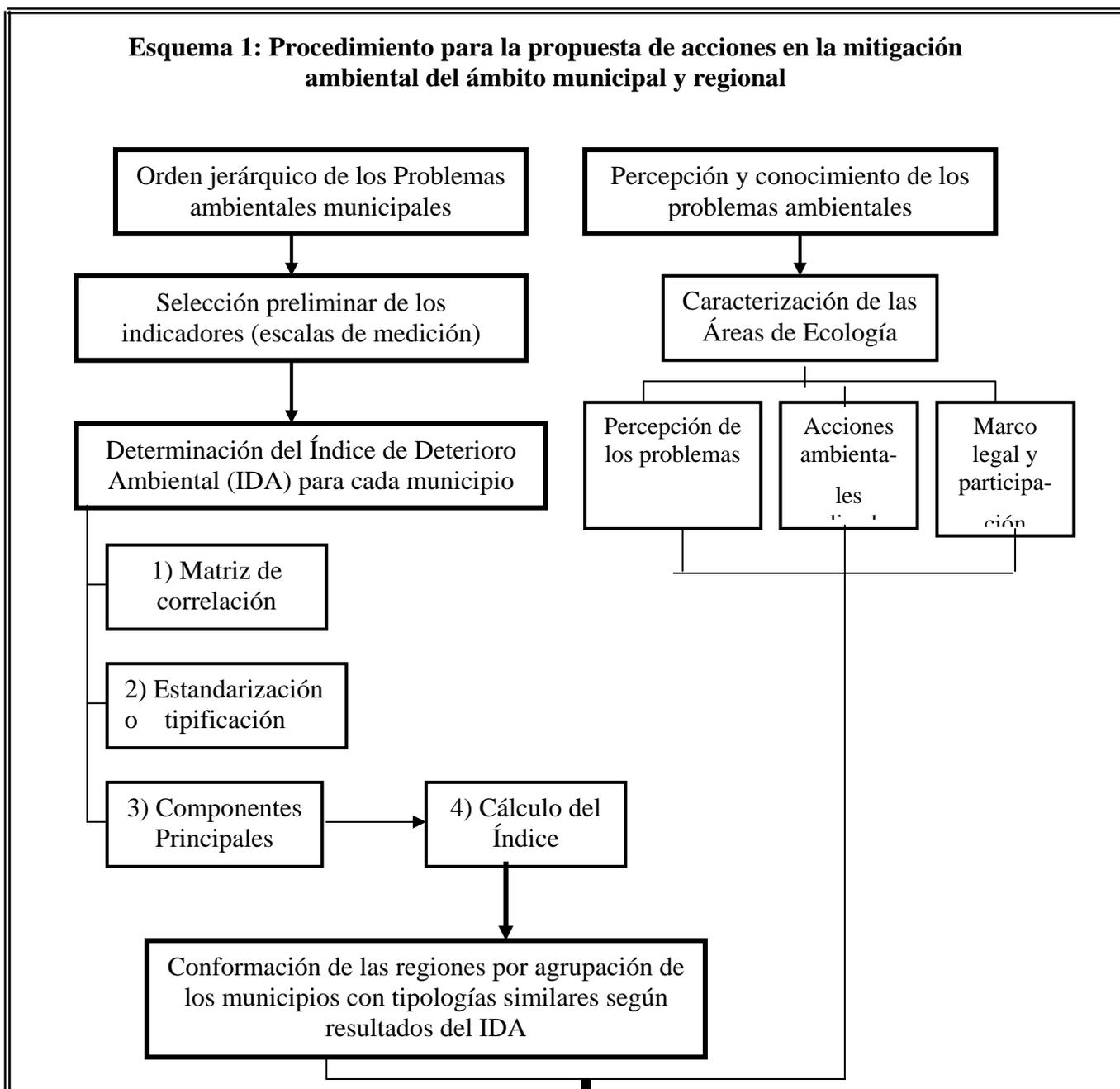
Después de obtener el índice de deterioro y la regionalización es importante identificar las necesidades y el conocimiento sobre el medio ambiente en relación con el deterioro o conservación de su ecosistema, a través de una entrevista, con el objeto de establecer acciones sustentables para conservar y preservar el ambiente de los municipios con mayor deterioro ambiental.

Para llevar a cabo la entrevista se aplica un cuestionario dividido en seis apartados, referidos a: información del entrevistado y de las áreas de ecología en los municipios, panorama ambiental y su percepción por parte de los integrantes de las Comisiones Municipales Ecología (CME), acciones apropiadas y realizadas y conocimiento del marco legal.

Una vez desarrollado el procedimiento se procede a la conjugación de ambos para la propuesta de las acciones. Se convoca un taller en el cual se apliquen herramientas de Consultoría de Procesos con la CME del municipio analizado, con el objetivo de exponer los resultados obtenidos y lograr la propuesta de acciones con cierto grado de compromiso.

La idea central del taller debe ser: el resultado del IDA (para la región y el municipio en particular), el análisis de sus componentes y variables; la síntesis de la percepción de los problemas por parte de la CME y contrastación entre estos aspectos. Propiciar el debate en relación con las acciones realizadas y las que deben realizarse teniendo en cuenta la priorización de los problemas. Determinar los territorios adyacentes con los cuales pueden establecerse alianzas para la implementación de las acciones.

En síntesis para proponer acciones de mitigación en esta investigación deben destacarse las dos líneas esenciales: jerarquización de los problemas ambientales y percepción y conocimiento de ellos. Cada una de éstas posee un conjunto de momentos que al ser interrelacionados permiten realizar la propuestas de acciones de mitigación ambiental, con un criterio prioritario y en el ámbito municipal y/o regional.



IV. Regionalización ambiental en el estado de Tlaxcala y propuesta de acciones en el ámbito municipal e intermunicipal

Se establecen los problemas prioritarios del deterioro ambiental a nivel municipal en el Estado y la interpretación del orden de los componentes ambientales a partir de la validación del procedimiento propuesto.

Para calcular el índice de deterioro ambiental se consideraron en primera instancia trabajar con los 122 indicadores del Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Tlaxcala. Este programa incluye indicadores ambientales, económicos, sociales, climáticos, fisiográficos. El análisis de las correlaciones los redujo a 51 indicadores, que se constituyeron en la matriz inicial para el procesamiento.

Los municipios se clasificaron de acuerdo a su índice de deterioro, así como se ordenaron los componentes ambientales (de mayor a menor). Esto permite conocer los problemas ambientales en cada uno de los municipios, así mismo detectar las variables que incurren con mayor frecuencia en el deterioro ambiental municipal, por lo tanto, son los que se consideran para las acciones de mitigación (ver cuadro 1).

Con el análisis cluster de K medias se agruparon los municipios del estado de Tlaxcala, teniendo en cuenta 5 clasificaciones de deterioro: muy bajo (15%), bajo (15%), medio (22%), alto (25%), muy alto (23%), partiendo de los resultados del IDA

En relación a la percepción y conocimiento de los problemas ambientales y acciones realizadas en municipios seleccionados. Los integrantes de las CME mencionaron como sus principales funciones: proteger, restaurar y preservar el medio ambiente, coordinar, organizar y gestionar cuestiones del ambiente, recolección de basura, promover la educación ambiental y cultura ecológica, así como la implementación de programas ambientales.

Las acciones ambientales realizadas con mayor frecuencia en los municipios son: saneamiento y limpieza, educación ambiental, reforestación, recolección de basura y gestión de infraestructura, éstos son los de menor importancia en la problemática.

Los integrantes del área de ecología están concientes de la problemática ambiental en su municipio y de las repercusiones en la sociedad aunque no perciben su grado. Los problemas ambientales considerados de mayor frecuencia son: contaminación por residuos sólidos, contaminación del agua, deforestación y erosión.

De acuerdo al índice de deterioro ambiental, la mayor parte de los municipios presentan un deterioro entre muy alto y alto, aunque los integrantes del área de ecología consideran

que hay un grado de deterioro medio, debido al desconocimiento del Ordenamiento Ecológico, por no estar capacitados de manera suficiente en medio ambiente y conocimientos generales de la problemática ambiental del estado de Tlaxcala, entre otros. Si se compara con los problemas de la entidad significa que no poseen un conocimiento amplio de su problemática ambiental.

Las acciones realizadas son: la limpieza de barrancas, recolección de basura, reforestación, faenas de limpieza y cursos de educación ambiental. Como se puede observar, la mayor parte de los municipios no realizan acciones importantes y de forma continua para combatir los problemas ambientales.

Esto significa un insuficiente conocimiento en los problemas ambientales a sancionar o simplemente cómo controlarlos mediante la legislación ambiental.

Para proceder a conformar el conjunto de acciones a aplicar en un municipio con deterioro muy alto, se procedió de la siguiente manera:

Del cuadro 1 se toman el IDA y su componente. En el municipio de Tlaxcala y Tetlatlahuca se presentan como problemas de mayor importancia: La componente 3: Contaminación de aire y agua y La componente 1: Actividad económica y la componente 2: Características del suelo y su degradación.

Teniendo en cuenta los dos puntos anteriores, se generan ideas con relación a las acciones para mitigar los problemas existentes en el municipio, y que en este caso son:

Propuesta de acciones para el municipio de Tlaxcala:

1. Vinculadas a la componente de contaminación de aire y agua: Capacitar a la población para que realicen denuncias ecológicas ante el Ayuntamiento; Programar la supervisión sistemática a las empresas contaminadoras para que cumplan lo establecido en la Ley de Protección al Medio Ambiente; Crear un cuerpo de inspectores que verifiquen de manera sistemática el cumplimiento de la Ley de Protección al Medio Ambiente, específicamente en relación con la contaminación de aire y agua; Sancionar la quema de basura y de otros materiales que contaminen el aire; Diagnosticar los focos de contaminación de agua para posteriormente buscar las soluciones pertinentes; Confeccionar un programa con las empresas contaminadoras, el cual establezca plazos y compromisos en el procesamiento de sus aguas residuales e instalen los equipos existentes para evitar la contaminación del aire.
2. Vinculadas a la componente de actividad económica: El municipio debe implementar el Plan de Ordenamiento Territorial confeccionado en el año 2004

Cuadro No. 1 El Índice de Deterioro y sus Componentes Ambientales

MUY ALTO			ALTO		
Clasificación de deterioro/municipio	Componente Ambiental	IDA	Clasificación de deterioro /municipio	Componente Ambiental	IDA
Juan Cuamatzi	2 3 1 6 4 5	26.7	Panotla	2 1 4 5 3 6	12.8
San Jerónimo Zacualpan	2 3 1 4 6 5	15.9	Nanacamilpa	6 5 1 2 4 3	12.7
Mazatecochco	2 4 1 6 5 3	15.7	San Pablo del Monte	2 4 5 3 1 6	12.4
Santa Isabel Xiloxoztla.	6 2 1 3 4 5	15.7	Antonio Carvajal	5 2 3 1 4 6	12.2
Teolochocho	4 2 6 1 3 5	15.1	Xaloztoc	3 5 2 6 4 1	12.1
Sta. Cruz Tlaxcala	1 3 4 2 5 6	14.3	Chiautempan	5 3 4 1 2 6	12.1
San José Teacalco	5 4 6 3 1 2	13.9	Yauhquemecan	3 2 1 5 6 4	12.1
San Fco. Tetlanohcán	4 1 2 5 3 6	13.6	Tenancingo	2 4 6 5 3 1	12.0
Natívitás	6 4 2 1 3 5	13.6	Xaltocan	2 3 5 1 4 6	12.0
Huamantla	6 3 1 5 2 4	13.6	Totolac	5 3 2 6 4 1	11.8
Tepetitla de Lardizábal	6 1 2 4 3 5	13.5	Ixtacuixtla	2 4 3 1 5 6	11.7
Tetlatlahuca	3 1 2 5 6 4	13.2	Santa Cruz Quileta	1 6 4 5 2 3	11.6
Zacatelco	2 3 1 6 5 4	13.1	Tocatlán	1 6 5 4 3 2	11.4
Tlaxcala	3 1 2 6 4 5	13.1	Amaxac de Guerrero	6 3 5 1 4 2	11.1
			Apizaco	3 2 5 1 6 4	11.0
MEDIO			BAJO		
Clasificación de deterioro/municipio	Componente Ambiental	IDA	Clasificación de deterioro/municipio	Componente Ambiental	IDA
Tzompantepec	2 1 5 3 6 4	10.9	San Lucas Tecopilco	6 1 4 2 5 3	9.3
Santa Apolonia	1 2 6 4 3 5	10.7	Muñoz de Domingo A.	2 6 5 1 3 4	9.3
Tetla	3 2 6 5 4 1	10.7	Tepeyanco	2 4 1 3 5 6	9.1
Zitlaltepec	2 4 5 1 6 3	10.7	San Damián Texoloc	2 1 3 6 4 5	8.8
Calpulalpan	4 6 3 5 5 2	10.4	Cuapiaxtla	2 5 6 1 4 3	8.8
Santa Catarina Ayometla	3 2 1 5 6 4	10.3	Sanctórum	1 4 2 3 5 6	8.7
Papalotla	4 2 3 1 5 6	10.3	Coaxomulco	2 6 1 5 4 3	8.5
Hueyotlipan	2 6 4 3 3 5	10.1	Acuamanala	2 3 4 1 5 6	8.4
Benito Juárez	2 6 1 5 4 6	10.1	Españita	5 1 4 2 6 3	7.9
Lázaro Cárdenas	5 2 6 3 1 4	10.1			
San Juan Huactzingo	2 5 4 3 6 1	9.8			
Carmen Tequexquiltla	4 3 6 2 1 5	9.7			
Ixtenco	2 5 4 1 6 3	9.7			
MUY BAJO			I. Actividad económica		
Clasificación de deterioro/municipio	Componente Ambiental	IDA	-Sector económico		
			-Tipo de población		
			-Habitante por hectárea		

Terrenate	3 5 6 4 1 2	7.2	-Presión
Atlangatepec	6 2 3 5 1 4	7.1	2. Características del suelo y degradación
Xicohtzingo	4 2 5 6 3 1	6.7	-Erosión
San Lorenzo Axocamanitla	1 5 4 2 3 6	6.7	-Deforestación
Tlaxco	5 1 6 4 3 2	6.6	-Fisiografía
Alzayanca	3 6 4 1 2 5	6.5	-Suelos contaminados
Emiliano Zapata	1 4 3 6 2 5	5.5	3. Contaminación del aire y agua
Santa Ana Nopalucan	2 3 1 5 6 4	5.4	-Contaminación del agua
Magdalena Tlatelulco	5 3 6 4 1 2	1.7	-Granizadas
			-Contaminación del aire
			4. Políticas de conservación
			-Clima
			-Políticas de conservación
			5. Efectos y causas de Políticas Ambientales
			-Fragilidad
			-Vulnerabilidad
			-Nivel de conservación
			6. Condiciones climáticas
			-Precipitación
			-Heladas
			-Altitud

3. Vinculadas a la componente características del suelo y su degradación: Continuar los programas de reforestación con especies nativas y plantas resistentes a las heladas; Confeccionar programas específicos de educación a los campesinos con el fin de utilizar prácticas culturales adecuadas a los terrenos en desnivel, el escurrimiento, etc; Confeccionar un programa de capacitación para la prevención y extinción de incendios; Fomentar el funcionamiento de viveros municipales; Aplicar lo establecido en los reglamentos con relación a la existencia de basureros clandestinos, desechos industriales y biomédicos; Promover la utilización de abonos, fertilizantes y plaguicidas no contaminantes.

4. De carácter general: Confeccionar programas de educación ambiental que incluyan conferencias, trípticos y concursos ecológicos.

Además, teniendo en cuenta la contigüidad y la similitud de problemas entre los municipios de Tlaxcala, Tetlatlahuca y San Jerónimo Zacualpan se sugiere establecer acciones coordinadas relativas a la contaminación del agua y el aire.

Por otra parte, en los talleres realizados en los municipios se detectó que en el programa del Ordenamiento Ecológico del Estado no hay referencia de algún indicador vinculado con la contaminación por residuos sólidos. Los miembros de las CME, consideran que éste

es un problema existente en sus ayuntamientos y se propone: Aplicar el reglamento en relación con los residuos sólidos no peligrosos. Establecer el buzón municipal para las denuncias ciudadanas; Implementar programas de separación de basura; Mejorar y construir rellenos sanitarios e implementar campañas de limpieza comunitaria en la ciudad, carreteras, terrenos baldíos y barrancas.

El diseño de tales acciones, coordinando los resultados del IDA, la regionalización, el conocimiento y percepción de los problemas ambientales ha posibilitado dirigirlas hacia los problemas prioritarios existentes en el municipio, tomado a manera de ilustración.

CONCLUSIONES

El procedimiento metodológico diseñado, sobre la base de un índice que sintetiza las condiciones económicas, sociales y naturales, brinda elementos para el trazado de las acciones, que con carácter prioritario, deben llevar a cabo los Ayuntamientos, así como determinar los aspectos sobre los cuales se deben establecer coordinaciones entre los mismos con vista a mitigar los problemas ambientales comunes existentes.

Este procedimiento consta de dos líneas de acción fundamentales: la jerarquización de los problemas ambientales y su conocimiento y percepción por parte de las CME. En el primero lo esencial es el cálculo del Índice de Deterioro Ambiental (que posibilita establecer los problemas prioritarios) y la regionalización (identifica los municipios con características homogéneas desde el punto del IDA). Esto unido a la percepción y conocimiento del medio ambiente de las Comisiones Municipales de Ecología posibilita el trazado de las acciones intra e intermunicipal. Este último aspecto parte del concepto de región establecido en el trabajo.

El resultado de la aplicación del procedimiento en el Estado de Tlaxcala muestra que:

- El mayor deterioro se encuentra en la región centro sur que posee las más importantes concentraciones urbanas y predominio de actividades industriales (lo que sustenta el hecho de que la primera componente ambiental del IDA sea la actividad económica que incluye además del sector predominante la presión y los habitantes por hectárea)
- El problema que más frecuentemente se presenta en los municipios es la degradación del suelo y no resulta ser el de mayor percepción de las CME
- Los integrantes de las Comisiones Municipales de Ecología no tienen un panorama amplio de la problemática ambiental de su municipio, no resuelven problemas que conocen o saben que existen, no realizan acciones concretas y continuas para

resolver su situación ambiental, además, no cuentan con recursos económicos para el cuidado del ambiente, lo que provoca continúe incrementándose el deterioro ambiental.

- Los problemas ambientales a los cuales deben asignarse los escasos recursos económicos disponibles, con orden prioritario, son aquellos que se encuentran comprendidos en los componentes ambientales denominados características del suelo y su degradación, así como contaminación del agua y suelo. Esto debe ir vinculado a acciones dirigidas a minimizar el impacto de las agresiones por parte de la industria.

Referencias bibliográficas

1. BASSOLS BATALLA, ANGEL (1993). *Geografía económica de México*. Trillas, Séptima edición. México.
2. BERNAL MENDOZA, HÉCTOR (2000). *La regionalización, la coordinación interinstitucional y el desarrollo rural. Estudio de caso en la Huasteca Hidalguense*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Puebla, México. .
3. DELGADILLO MACÍAS JAVIER (1990). "El concepto de región y planeación en México". En *Revista de Geografía*. Vol. III, No. 4, México.
4. DELGADILLO MACIAS, JAVIER Y TORRES TORRES, FELIPE (1998). *Geografía regional de México*. Editorial Trillas. México.
5. -EL SOL DE TLAXCALA (1995) "Rescate de tierras erosionadas y renovación de especies vegetales", 26 de noviembre, Tlaxcala, México.
6. EL SOL DE TLAXCALA (1997). "60 mil toneladas de residuos genera Tlaxcala al año: INE". 6 de mayo. Tlaxcala, México
7. ESPEJEL RODRÍGUEZ, ADELINA; GONZÁLEZ TORRES, IRIS; PERÓN DELGADO EVA (2004). "El índice de deterioro ambiental para los municipios de Tlaxcala. Una propuesta metodológica". En *Gaceta Ecológica*, INE-SEMARNAT, No. 70. México, D.F.
8. FERNÁNDEZ, J. O. (1988) "Comprensión y Manejo del Análisis Factorial". *Revista Internacional de Sociología*, No. 12, México.
9. FOLADORI, GUILLERMO (2001). *Controversias sobre sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza*. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.

10. GOBIERNO DEL ESTADO DE TLAXCALA, SEMARNAT, INE. (2002) *Programa de ordenamiento ecológico general del estado de Tlaxcala* .
11. HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO (1998). *Metodología de la investigación*. McGrawHill. Segunda edición, México.
12. INEGI. (1982). *Síntesis geográfica de Tlaxcala*. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
13. OCDE. (1993). *OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews*, Environmental Monograph # 83, OCDE, París
- 14.
15. SALDAÑA MARISOL Y CONDE JAVIER (2003) “Ocupa Tlaxcala el primer lugar nacional en deterioro ambiental” *El sol de Tlaxcala*, 3 de abril. Tlaxcala, México.