

En GASCÓN-MURO, PATRICIA, GUERRA-GONZÁLEZ, MARIA DEL ROSARIO y VIZCARRA-BORDI, IVONNE, *Reflexiones en torno a la complejidad y la transdisciplina*. TOLUCA (México): UAEM, UAM.

# **La construcción de los sistemas agroalimentarios complejos (caso maíz). Retos y perspectivas teórico, metodológicas para un abordaje transdisciplinario.**

VIZCARRA BORDI, IVONNE y THOME-ORTIZ, HUMBERTO.

Cita:

VIZCARRA BORDI, IVONNE y THOME-ORTIZ, HUMBERTO (2014). *La construcción de los sistemas agroalimentarios complejos (caso maíz). Retos y perspectivas teórico, metodológicas para un abordaje transdisciplinario*. En GASCÓN-MURO, PATRICIA, GUERRA-GONZÁLEZ, MARIA DEL ROSARIO y VIZCARRA-BORDI, IVONNE *Reflexiones en torno a la complejidad y la transdisciplina*. TOLUCA (México): UAEM, UAM.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/humberto.thome.ortiz/24>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ptuO/msv>

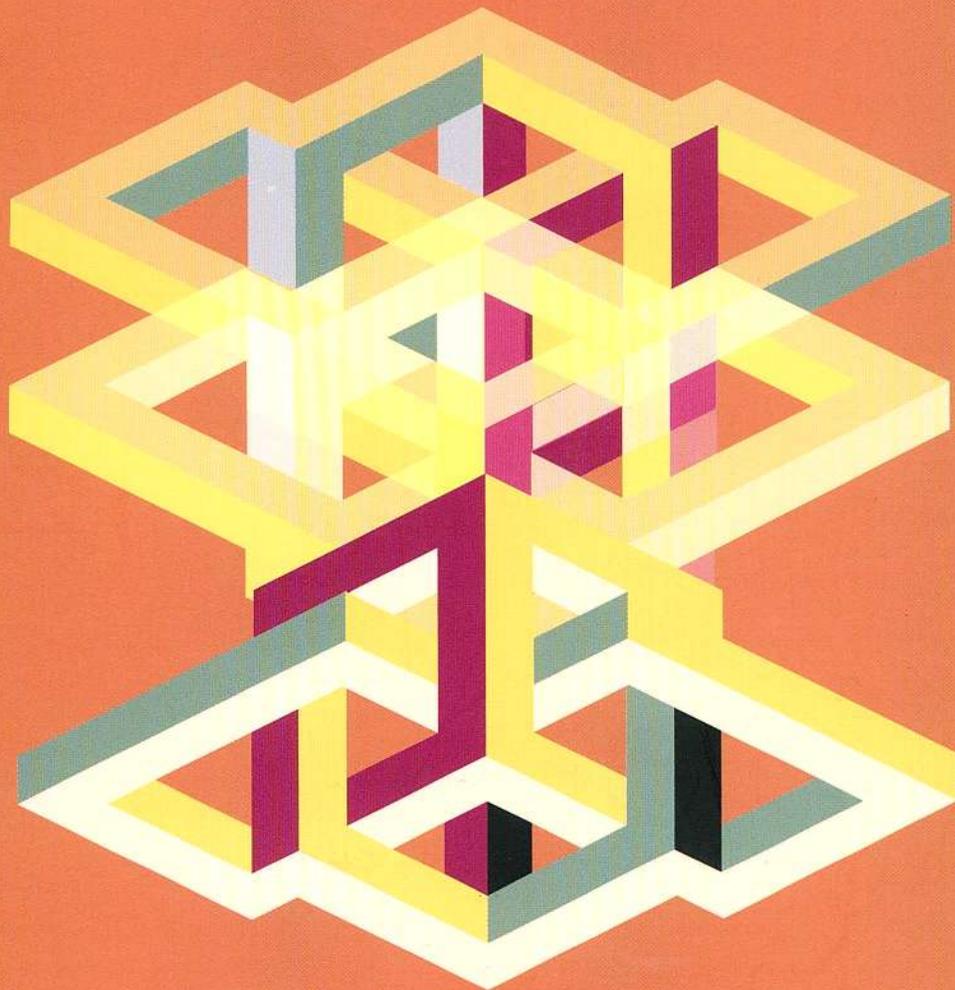


Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*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>.

**Reflexiones en torno  
a la complejidad  
y la transdisciplina**

Patricia Gascón Muro  
María del Rosario Guerra González  
Ivonne Vizcarra Bordi  
(coordinadoras)



Reflexiones en torno a la complejidad  
y la transdisciplina

Patricia Gascón Muro  
María del Rosario Guerra González  
Ivonne Vizcarra Bordi  
(COORDINADORAS)



## Índice

Introducción	9
Pensar la complejidad con Edgar Morin: los sistemas y hologramas <i>Patricia Gascón Muro</i> <i>José Luis Cepeda Dovala</i>	17
Necesaria evolución de la ciencia paralela a los derechos humanos de los pueblos <i>María del Rosario Guerra González</i>	33
La ética mirada desde la complejidad <i>Rubén Mendoza Valdés</i>	55
Calidad de vida interior desde la no-violencia como una visión transdisciplinaria <i>Hilda Carmen Vargas Cancino</i>	73
Contra la violencia: educación para la paz en el sector educativo <i>S. Karla Fernández Marín</i>	93
Acercamiento al concepto de complejidad y su contexto transdisciplinario <i>J. Loreto Salvador Benítez</i>	111
La interculturalidad desde algunos principios del pensamiento complejo <i>Cristina M.G. García Rendón Arteaga</i>	133

## Introducción

Desde el siglo XIX el saber científico ha ocupado un lugar determinante en el desarrollo de la humanidad; esto debido a que las ciencias y la tecnología han modificado la vida cotidiana. En los siglos anteriores las aportaciones de los investigadores fueron básicamente individuales, pero a partir de ese siglo ha sido usual el trabajo colectivo en laboratorios, academias e institutos: la diversidad de la información requerida y el costo del equipo necesario, entre otros factores, condujeron a este proceso. El trabajo científico individual puede llegar a puntualizaciones brillantes, básicas para la evolución de la humanidad, pero la reflexión colectiva presenta una riqueza mayor; el intercambio de puntos de vista posibilita captar aciertos y errores, de ahí que la actividad colaborativa se haya incrementado en las últimas décadas.

Dentro de esta perspectiva, el 17 de octubre de 2012 la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM),<sup>1</sup> llevaron a cabo el “Primer encuentro interinstitucional de investigadores UAEM-UAM-Lerma”. Posteriormente, con el objetivo de colaborar en la resolución de los problemas sociales, así como para hacer un uso más eficiente de la infraestructura de las universidades,

<sup>1</sup> Dos instituciones de educación superior que realizan las funciones sustantivas de docencia, investigación, preservación y difusión de la ciencia y la cultura, así como la vinculación, la extensión y el servicio a la sociedad.

REFLEXIONES EN TORNO A LA COMPLEJIDAD  
Y LA TRANSDISCIPLINA

Reflexiones en torno a la complejidad  
y la transdisciplina

Patricia Gascón Muro  
María del Rosario Guerra González  
Ivonne Vizcarra Bordi  
(COORDINADORAS)



Primera edición: enero de 2014

D.R. © Universidad Autónoma Metropolitana  
UAM-Lerma  
Av. de las Garzas 10, Col. El Panteón, Lerma de Villada  
Municipio de Lerma, Estado de México, C. P. 52005

D.R. © Universidad Autónoma Metropolitana  
UAM-Xochimilco  
Calzada del Hueso 1100  
Col. Villa Quietud, Coyoacán  
C.P. 04960 México, DF.

D.R. © Universidad Autónoma del Estado de México  
Universidad Autónoma del Estado de México  
Instituto Literario núm 100  
Col. Centro  
C.P. 50000 Toluca, Estado de México



ISBN: 978-607-28-0092-2

Edición, mc editores  
Diseño de cubierta, Cuahtémoc Rodríguez

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

## Índice

Introducción	9
Pensar la complejidad con Edgar Morin: los sistemas y hologramas <i>Patricia Gascón Muro</i> <i>José Luis Cepeda Dovala</i>	17
Necesaria evolución de la ciencia paralela a los derechos humanos de los pueblos <i>María del Rosario Guerra González</i>	33
La ética mirada desde la complejidad <i>Rubén Mendoza Valdés</i>	55
Calidad de vida interior desde la no-violencia como una visión transdisciplinaria <i>Hilda Carmen Vargas Cancino</i>	73
Contra la violencia: educación para la paz en el sector educativo <i>S. Karla Fernández Marín</i>	93
Acercamiento al concepto de complejidad y su contexto transdisciplinario <i>J. Loreto Salvador Benítez</i>	111
La interculturalidad desde algunos principios del pensamiento complejo <i>Cristina M.G. García Rendón Arteaga</i>	133

Medición multidimensional de la pobreza:  
observaciones de primer y segundo orden  
desde las ciencias de la complejidad

*Manuel Lara Caballero*

La construcción de los sistemas agroalimentarios complejos  
(caso maíz). Retos y perspectivas teórico-metodológicas  
para un abordaje transdisciplinario

*Ivonne Vizcarra Bordi*

*Humberto Thomé Ortiz*

# La construcción de los sistemas agroalimentarios complejos (caso maíz)

Retos y perspectivas teórico metodológicas para un abordaje transdisciplinario\*

*Ivonne Vizcarra Bordi*

*Humberto Thomé Ortiz\*\**

## Introducción

Los sistemas agroalimentarios han tenido radicales cambios debido a los procesos de globalización (Rastoin y Ghersi, 2010). Principalmente, porque en ellos se profundizan las relaciones asimétricas de poder en los diferentes niveles de producción, donde emergen nuevos patrones de consumo, nuevos actores y nuevos agentes económicos. Asimismo, se constata que en él recaen las causas y consecuencias del deterioro ambiental por el abuso de agroquímicos y la expansión de la frontera agrícola; la desterritorialización de productores locales y las contradicciones alimentarias de las sociedades (escasez/abundancia; hambre/despilfarro; desnutrición /obesidad) (Delgado, 2010). Por un lado, las teorías económicas y geo-políticas; por el otro, las teorías antropológicas y sociológicas han estado produciendo respuestas para explicar estos cambios. Sin embargo, con frecuencia no se confrontan entre ellas y mucho menos se complementan en una visión interdisciplinaria (Fonte, 2002). Aunado al cada vez más

\* Este trabajo es un producto del proyecto "El maíz mesoamericano y sus escenarios de desarrollo local" financiado por Conacyt-SEP ciencia básica, 2009.

\*\* Investigadores del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México [ivbordi@hotmail.com] [humbertothomé@hotmail.com].

evidente distanciamiento entre ellas, otras disciplinas implicadas en la producción, transformación y el consumo alimentario, se suman a la instrumentalización de la razón para conquistar el conocimiento sobre los sistemas agroalimentarios, tales como las ciencias agropecuarias, la biotecnología, la ecología y la nutrición. Paralelamente, el arte culinario o la gastronomía, la medicina, la psicología entre otras, acompañan seguido el proceso de objetivación del sistema.

El propósito del presente capítulo es tratar de mostrar que estos posicionamientos se deben a una incapacidad disciplinaria de concebir al sistema como un "modelo ilimitado" que si bien requiere necesariamente de construir puentes entre distintos niveles de comprensión disciplinaria (Fonte, 2002), la complejidad de la alimentación humana sólo puede entenderse desde un esfuerzo transdisciplinario, en el entendido de que cada vez que se introduce un alimento al paladar humano hay atrás de ello un sinnúmero de eventos relacionados, producidos y por producir, en diferentes niveles de la realidad. Es decir, cada que se conoce un evento, se abren las posibilidades de otros campos de conocimiento que a su vez, se relacionen de alguna manera con otros eventos, y cada uno de éstos constituye campos de conocimientos y así sucesivamente. De esta manera, tratamos de reflexionar sobre la importancia de asumir que un "sistema" es más que un conjunto de partes y sus relaciones entretejidas que constituyen una unidad completa (Heylighen, 2003), pues ello crea conocimientos sobre la realidad sesgados a partir de los componentes, reglas, funciones y actores que lo conforman.

Este capítulo comprende tres partes: en la primera se reflexiona sobre el distanciamiento disciplinar con base en la relación entre racionalidad instrumental<sup>1</sup> y el sistema agroalimentario; en la segunda se pone en evidencia la complejidad del fenómeno agroalimentario y de ahí la necesidad de la transdisciplina y,

<sup>1</sup> A partir de la Escuela de Frankfurt y particularmente de las reflexiones de Adorno y Horkheimer (1969) la razón instrumental se erige como un dominio ciego de la naturaleza que, en el caso específico del sector agroalimentario, únicamente ha supuesto el dominio eficaz de los recursos naturales mediante mecanismos de replicación de la realidad, escasamente críticos.

finalmente, se propone un modelo metodológico para estudiar el sistema agroalimentario complejo, tomando como ejemplo al maíz nativo, porque además de alimentar, produce consumos culturales, conflictos sociopolíticos y disyuntivas disciplinarias.

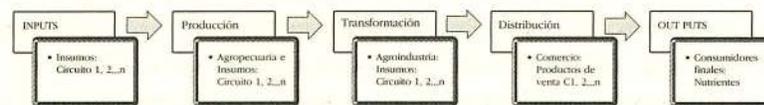
### Distanciamientos disciplinarios: relaciones entre racionalidad instrumental y el sistema agroalimentario

Un concepto pionero que intentaba relacionar los procesos de producción agrícolas (*Input*) con su transformación y su punto de venta (*Output*) fue el de “agronegocios” definido como el conjunto de operaciones, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización de insumos y productos agropecuarios y agroforestales, incluyendo servicios de apoyo (Davis y Goldberg, 1957). Desde una lógica puramente capitalista, este concepto introdujo los elementos o componentes, reglas y funciones que después constituirán el estudio de las cadenas y circuitos de producción alimentarias, así como los sistemas agroalimentarios (Malassis, 1979; Martin *et al.*, 1999; Rastoin y Gherzi, 2010). Entre estos elementos se reconoce: a proveedores de insumos de semillas, agroquímicos, herramientas y maquinaria; a los sistemas productivos agrícolas campesinos, familiares, cooperativas, empresas estatales o privadas; a las agroindustrias transformadoras y empaquetadoras de alimentos; al distribuidor o comercio nacional, exterior, mayorista y minorista; y a consumidores intermedios y finales.

Esta visión lineal (horizontal o vertical) tiene sus limitaciones conceptuales desde su construcción, ya que las relaciones que se establecen entre cada componente sólo se estudian en una posición de reciprocidad a partir de flujos de energía, monetarios, materiales o semiológicos, donde los agentes operativos intervienen en diferentes niveles sucesivos (Martin *et al.*, 1999). Por otro lado, el itinerario seguido por un producto es a menudo complejo, sobre todo con la aparición de nuevas tecnologías (Malassis y Gherzi, 1992). Además, cuando a una cadena se le reconoce con el nombre de un producto,

por ejemplo, "maíz", complica su análisis porque éste puede ubicarse en varios subcircuitos a la vez, y dependiendo de las innovaciones biotecnológicas, el producto conoce diferentes desempeños en una o varias cadenas (*Inputs-Outputs*) (Figura 1). La manipulación instrumental de los recursos a partir de estrategias de especialización por cadenas, soslayan al mismo tiempo el contexto general en el que los alimentos se producen, se transforman, se distribuyen, se consumen y se desechan, lo que incide en una fragmentación del sistema agroalimentario y la descontextualización de las situaciones específicas en las que éste opera, así como los efectos que produce en su disociación.

Figura 1. Cadenas y circuitos agroalimentarios



Fuente: elaboración propia, basada en aportaciones de Malassis (1979); Martin *et al.*, (1999); Rastoin y Ghersi (2010).

Los procesos de producción de alimentos tienden a ser apropiados por la industria (Goodman *et al.*, 1987) mediante mecanismos orientados por las disciplinas biotecnológicas, que han incidido directamente sobre los fertilizantes, las semillas y la mecanización, a partir de lógicas de agrosuministro. La mano de obra pierde autonomía y se integra a complejos agroindustriales mediante mecanismos de contratación orientados por las ciencias administrativas. Un ejemplo claro de ello fue la Revolución Verde, una interpretación agrícola del fordismo, basada en paquetes tecnológicos (Lipietz, 1987).

Los procesos de transformación han sido alterados mediante mecanismos de sustitución de materias primas tradicionales por elementos sintéticos (Friedman, 1993; Goodman, 1999), lo que tiende a eliminar los procesos tradicionales por su escasa competitividad. Lo anterior se basa en las aplicaciones técnicas de las disciplinas químicas, genéticas y biotecnológicas, lo cual se ilustra a partir de las cuantiosas inversiones que la industria

agroalimentaria eroga por conceptos de investigación y desarrollo de productos adaptados a las demandas del mercado.

En cuanto a la distribución, ésta tiende a concentrarse en grandes polos de comercialización. Esto último se produce a partir de procesos de fusión de empresas orientadas por preceptos financieros, en conjunto con los avances en materia de conservación, transportación y almacenaje de los productos alimentarios.

Finalmente, el consumo de alimentos no queda fuera de estos cambios, pues es evidente un proceso de terciarización (Brasili *et al.*, 1999), que incide en el desarrollo de alimentos procesados que responden a demandas sociales vinculadas con los estilos de vida urbanos. Ello se orienta por criterios químicos que tienden a la homogeneización de los gustos (transnacionalización del consumo alimentario), en conjunto con el despliegue de grandes aparatos de mercadeo y publicidad (Fonte, 2002).

La estructura hegemónica de las redes globales de producción de alimentos, deja ver un proceso de racionalización tecnológica que requiere de esquemas de financiamiento cada vez más comprometidos con las corporaciones que deciden qué comeremos, y que al mismo tiempo constituye un esquema desde el cual el fenómeno alimentario es percibido y controlado en todas sus fases (Delgado, 2010). Desde este nivel de conocimiento, la racionalidad instrumental no define la compleja realidad del sector agroalimentario, pues no la puede asimilar desde las perspectivas teórico-metodológicas en las que se sostiene. Por una parte porque las visiones simplificadas y mecánicas que orientan a la producción agroalimentaria contemporánea, no son un logro cognoscitivo, sino un aspecto constitutivo y estructural de un tipo específico de sociedad altamente tecnificada. En otro sentido, porque la racionalidad instrumental en el sector agroalimentario construye puentes entre el conocimiento científico y las personas, con lo que la alimentación se intenta convertir en un bien de consumo al interior de la sociedad de masas, ello implica el desarrollo de innovaciones tecnológicas para incrementar las ganancias y los procesos de acumulación

de riqueza, lo que se antepone a intereses genuinos del sistema, como la seguridad y la soberanía alimentaria.

De hecho, desde sus inicios, el sistema agroalimentario fue descrito por Malassis (1979) como el conjunto de actividades que concurren en la formación y distribución de productos agropecuarios y en consecuencia, al cumplimiento de la función alimentaria humana, concebidos como consumidores finales de una sociedad determinada. Schejtman (1994) retoma esta definición para agrupar las intervenciones necesarias que hacen posible la alimentación del ser humano, en un conjunto de funciones, actividades, agentes e instituciones. Abarca desde lo previo a la generación de nutrientes y energía de los alimentos hasta la disposición y utilización de los residuos. El mismo autor subraya que también es necesario agregar a las relaciones técnico-funcionales, las relaciones y características de los agentes sociales que participan en cada una de las esferas para poder apreciar el papel que cumplen o podrían cumplir dentro de un determinado marco de políticas, para asegurar la alimentación de los habitantes de un país. En otras palabras, un sistema agroalimentario debería tener la finalidad de otorgar la facultad a cada país para definir sus propias políticas agrarias y alimentarias (soberanía) de acuerdo con los objetivos que garanticen a sus habitantes el acceso permanentemente a una ingesta suficiente y sana de energía alimentaria y nutrientes necesarios para llevar una vida saludable (seguridad alimentaria).

Sin embargo, en las últimas décadas en nombre de la seguridad alimentaria, las grandes corporaciones transnacionales de insumos, semillas, industria de la transformación, financiera y crediticias, han convencido a los Estados de que la única vía de asegurar la alimentación es mediante la innovación y el desarrollo tecnológico, para lo cual se requiere de políticas basadas en sistemas-producto para controlar y corregir fallas, no sólo del mercado en su fase de globalización, sino de inocuidad derivada del abuso biotecnológico (léase, contaminaciones alimentarias, las vacas locas, la gripe aviar, etcétera) (DeWall y Plunkett, 2007).

Existen bases importantes en el posestructuralismo (Foucault, 2002) que permiten vislumbrar las perversiones del conocimiento

científico como mecanismo de dominación de los grupos hegemónicos, lo cual alcanza un carácter paradigmático en la visión simplista del sistema agroalimentario, ya que uno de sus fines es el control de dos aspectos sustantivos y vitales para el género humano: la producción y consumo de alimentos. Lo anterior se traduce en una extrapolación de los mecanismos de control, de los aparatos sociales hacia los fundamentos biológicos de sociedades e individuos, es decir que se trata de un ejercicio del poder desde las cuestiones vitales y la corporalidad de los individuos. Por su parte, Gibbons (1997) señalaba de forma prospectiva, que el aumento de las desigualdades respecto al acceso y uso de los resultados de las actividades científicas y tecnológicas, refleja el proceso de dominación creciente de los actores hegemónicos hacia los menos privilegiados, lo cual muchas veces ha sido convalidado por los centros de investigación y universidades que producen conocimientos y desarrollo tecnológico.

Lo anterior no sólo muestra un proceso de distanciamiento con otras fuentes de cognición subjetivas no propias del conocimiento científico, pero altamente significativas en el acto de comer –satisfacción, placer, emoción, precepción, recuerdos, respeto, espiritualidad, etcétera–, sino que también surge una situación categóricamente paradójica: el despliegue de una visión reduccionista, mecánica, con sesgo productivista; y la apremiante necesidad de una visión compleja, con capacidad de abordar fenómenos críticos, asociados con las formas industrializadas de producción de alimentos, referentes a su insostenibilidad, a variables de imprevisibilidad, a los efectos del cambio climático, a los retos sobre la seguridad alimentaria y a pérdidas importantes sobre los recursos biológicos (Rodríguez, 2012).

### La complejidad del sistema

Sin lugar a dudas, existe una limitación de orden epistemológico en las visiones reduccionistas de los sistemas agroalimentarios, debido a que las contradicciones del sector alimentario, expresadas a partir de sus crisis contemporáneas, no son eliminadas

por el aumento en la claridad de las formulaciones técnicas, pues los métodos no dependen del ideal metodológico sino de la cosa (Adorno *et al.*, 1973), siendo esta cosa el alimento, un objeto eminentemente complejo cuando se relaciona con el sujeto y éste con su *psique*. En este sentido, es posible inferir que el fenómeno agroalimentario refleja múltiples relaciones entre el ser humano y el mundo, aunque aparentemente sometidos al dominio de la racionalidad instrumental tecno-científica y económica, por demás hegemónica.

No obstante, fenómenos crecientes como el de la contaminación genética de los productos agroalimentarios y la consecuente pérdida de especies nativas (Rodríguez, 2012), muestran las limitaciones que tienen la racionalidad instrumental y el saber especializado, para resolver las necesidades del mundo contemporáneo, con particular énfasis en aspectos relativos a la seguridad y la soberanía alimentaria. Ello, nos hace pensar en dos cuestiones sustantivas: los efectos adversos que ha producido la visión simplista del sistema agroalimentario, en conjunto con los estados irreversibles que provoca (Wilkinson, 1993); y en la necesidad de un nuevo estatuto epistemológico sobre los estudios de la alimentación, que contenga nuevas variables, comprendidas desde los ejes intrínsecos al propio ser humano como de la sociedad: histórico, espacial, sociocultural, corporal y emocional, que puedan incidir en el desarrollo de la conciencia de los sujetos relacionados con uno o varios eventos agroalimentarios.

En la actualidad, sigue siendo vigente el problema de la legitimidad histórica de la modernidad, particularmente en términos del reconocimiento de los límites de su sistema racional que incide en las formas de intervenir sobre la realidad, tal como se observa en las multi y transnacionales agroalimentarias. Paradójicamente, se discute el ocaso de dicha modernidad intentando deslindarla de sus resultados negativos, producto de la negación de la intersubjetividad, la variabilidad y la contingencia inherentes a toda expresión de la realidad, lo que desde diversas perspectivas se desdibuja bajo los nebulosos

criterios y el relativismo cognitivo de un posmodernismo postulado (Pallares, 2006).

Esto es que existen otras formas de conocimiento que permiten posicionar a los sujetos (consumidores) en situaciones de ventajas conscientes sobre los alimentos con fuertes intermediaciones tecnológicas. Ello supone una degradación del papel de dependencia y subordinación, y al mismo tiempo sugiere el desarrollo de la conciencia humana para establecer nuevas relaciones sociales alrededor de recursos sustantivos como los alimentos, tanto para la vida misma como para los bienestar humanos, implicados en el acto de comer.

El fundamento de un nuevo estatuto epistemológico sobre los estudios agroalimentarios supera entonces el estado que guardan los procesos de producción, transformación, distribución, consumo y expulsión de alimentos en el mundo contemporáneo. Ciertamente, los primeros intentos por construir nuevos modelos explicativos que mostraban la complejidad de los sistemas, surgieron de posturas críticas que cuestionaban la justicia, viabilidad y sostenibilidad de las tendencias del sector agroalimentario global.

Por ejemplo, Toledo y González (2007) propusieron la noción de "metabolismo social" para analizar cómo el fenómeno agroalimentario refleja la forma en que el ser humano se apropia, transforma, distribuye, consume y externaliza diferentes productos y servicios, derivados de formas específicas de la relación ser humano-naturaleza. Sin duda, la imagen metafórica del metabolismo constituye una poderosa herramienta teórica para describir el fenómeno alimentario como proceso y como sistema, lo cual representa un avance importante en términos de la problematización del objeto de estudio. Sin embargo, aún persiste una limitación al pensar que existe un proceso de socialización de la naturaleza, cuando la forma en que los actores sociales se aproximan está correlacionada con la posición que ocupan dentro de la estructura de poder. En todo caso, se podría hablar de una apropiación diferenciada de recursos como una expresión del ejercicio del poder.

Resulta evidente que existen diferencias tecnológicas que determinan la supremacía de ciertos grupos para apropiarse de los recursos agroalimentarios; del mismo modo que la transformación responde a cambios, cada día más complejos en los productos alimentarios, cuya comprensión y operación están muy alejados del ciudadano promedio. Igualmente resulta interesante observar la concentración de los aparatos de distribución que cumplen funciones sustantivas en el control de los mercados y en el modelaje del consumo; sobre este último, es posible pensar en el lugar cada vez más importante que tienen los procesos de industrialización en detrimento de las capacidades culinarias de los individuos para preparar sus propios alimentos; finalmente, el proceso de externalización<sup>2</sup> genera efectos que aquejan de manera diferenciada a distintos seres humanos.

Ahora bien, tomado en cuenta los primeros acercamientos del concepto de sistema agroalimentario que considera seis elementos de partida: los insumos (*Inputs*: aquello que llega al sistema desde fuera), los resultados (*Outputs*: aquello que deja el sistema y sale del mismo), el proceso (transformaciones que ocurren dentro del sistema), el consumo (su finalidad); las fronteras (que definen la limitación del sistema) y las interrelaciones (establece las reglas de relacionamientos), cuando le vamos sumando otros elementos como la externalización y la subjetividad, inferimos que alguna parte del universo y del conocimiento pueden estar siendo ignoradas en los análisis de sistemas, precisamente porque los procesos o interrelaciones no son conocidos o comprendidos desde la racionalidad instrumental de las disciplinas y la unidimensionalidad del sistema. Un ejemplo típico de ello es cuando el consumo de

<sup>2</sup> En el texto original de Toledo (2007) se denomina como proceso de excreción, el cual preferimos calificar como externalización porque evita una alusión escatológica al proceso digestivo y permite recuperar el proceso en su vertiente positiva y negativa, así como en su escala subjetiva y social, es decir, como los procesos residuales del alimento (residuos naturales e industriales) que impactan de manera positiva y negativa en el entorno.

biocombustible como insumo de la cadena agrícola (mismo que la produjo) y la producción de CO<sub>2</sub> son conocidos, pero lo que es desconocido o ignorado es el modelo de consumo, el flujo interno y la causalidad de los consumidores (relaciones, subjetividades y niveles de conciencia).

Retomando a Morin, es posible no ignorar nuevos elementos si se opta por la unificación del conocimiento (unidad de la ciencia), pero se deberá cuidar de que no se evoque al reduccionismo o a la simplificación de los fenómenos de organización compleja en un concepto como es el de sistema, al menos que éste sea “capaz de aprehender al mismo tiempo, unidad y diversidad, continuidad y rupturas. Pero nos parece bien que eso sea posible en una teoría de la auto-eco-organización, abierta a una teoría general de la *physis*” (Morin, 1995:78).

En este “estado de cosas”, la reconfiguración o construcción de un sistema complejo se entreteje con la reestructuración de las formas de conocimiento y de articulación entre los fenómenos reconocidos por las disciplinas. Es decir, que cobran su verdadera dimensión unificadora pero no limitada, cuando todo aquello que interactúa en el sistema agroalimentario (fenómenos, elementos o componentes), sea reconocido como sistemas o subsistemas dinámicos del mismo sistema, lo que puede estar relacionado en diferentes formas o con otros sistemas en el tiempo y en el espacio, todo dependiendo del nivel de realidad (véase en esta misma obra el capítulo de Gascón y Cepeda). A partir de esta forma de pensar, la complejidad va más allá de la articulación de los conocimientos que se tengan de los subsistemas, aunque provengan de una reflexión crítica o del surgimiento del debate entre varias disciplinas en torno al sistema agroalimentario y en relación con el actual contexto de mutación global, pues a fin de cuentas el conocimiento que se produzca terminará inscribiéndose dentro de los marcos y los objetivos de las claves de la lógica y el funcionamiento de circuitos corporativos globales (Delgado, 2010).

El análisis de la complejidad del sistema agroalimentario reta a las disciplinas a trascender el acto de comer (más allá de la satisfacción de necesidades alimentarias), pero sobre todo,

desafía a dismantelar la racionalidad instrumental basada en los conocimientos científicos que nutren los mecanismos de poder, expansión y acumulación sin límites de las grandes organizaciones empresariales que gobiernan el negocio alimentario, para decir qué comer y quiénes comen qué. Además y al parecer, el bio-cientifismo alimentario sirve a tales propósitos mediante la apropiación (derechos de propiedad intelectual) y a la acumulación por desposesión. Se trata de construir un sistema agroalimentario ilimitado de saberes que asuma su propia complejidad y que no separe del acto de comer: la ecología, la cultura, la economía, la política, las emociones, los significados, los secretos, la cosmovisión, los derechos, la justicia, la igualdad, la realidad y la posibilidad de desarrollar la conciencia en diferentes niveles de realidad.

La realidad no refiere a un nivel de conocimientos sobre ella; no es solamente una construcción social, el producto de un consenso social y un acuerdo intersubjetivo, sino que también tiene una dimensión "trans-subjetiva". Según Nicolescu (1996) no debemos confundir niveles de realidad con niveles de organización tal y como se pretende en los sistemas agroalimentarios, ya que los niveles de organización corresponden a estructuraciones diferentes de las mismas leyes fundamentales. Esto es, puede existir una pluralidad de niveles de organización en un mismo nivel de realidad. En cambio, al pasar de un nivel de realidad a otro, existe una ruptura en las leyes y conceptos fundamentales como por ejemplo la causalidad que requiere de otro tipo de conocimiento no instrumental o no racional.

En cuanto al sistema se refiere, éste sobrepasa el límite conceptual de sus elementos relacionados (Bertalanffy, 1968):

1. El todo se relaciona con las partes. Por ejemplo, los factores que intervienen en los procesos de producción se relacionan con el consumo (material-espiritual).
2. La suma de las partes es inferior al total de la del sistema. Es decir que el sistema no es la sumatoria de los procesos de la cadena agroalimentaria (producción-transformación-distribución-consumo).
3. El sistema implica relaciones emergentes en la interacción de sus partes (componentes), como las relaciones de poder. Pues si

bien existe una fuerte interdependencia entre el contexto y el fenómeno, a partir de un condicionamiento mutuo también se abre la posibilidad de que ese relacionamiento contenga o esté saturado de verdades no reales.

Ahora bien, abordar al sistema agroalimentario complejo en diferentes niveles de realidad, presupone una perspectiva metodológica transdisciplinaria que considere una realidad multidimensional estructurada en una miscelánea de niveles, lo que vendría a sustituir la visión de una realidad unidimensional de diversos niveles organizacionales (Nicolescu, 1996).

### El sistema agroalimentario complejo del maíz

Una vía de reconocimiento de las realidades complejas y múltiples sobre la alimentación, puede ser la fenomenología por ser un método que se reconoce como aproximativo. En estos términos, la tarea fundamental de este método es contribuir a instaurar una dialógica reflexiva entre los debates biocientíficos polarizados (conservacionistas y biotecnológicos) (Vizcarra *et al.*, 2013) y los otros saberes relacionados (excluidos de la racionalidad instrumental), para desarrollar posiciones alternativas que ayuden en la construcción de un mundo más equilibrado y respetuoso del ambiente, bajo condiciones de paz y equidad, e incluso alineado con el universo. En otras palabras, se busca una metodología que construya conocimientos del sistema agroalimentario con la intención de no generar desigualdades, exclusiones, explotaciónes, ni irracionalidades que amenacen la estructura social y las relaciones armónicas con el medio natural, el planeta y el universo en sus múltiples dimensiones configurables de realidades.

En este sentido, se persigue una interpretación que rebase el sentido holístico del sistema agroalimentario, pues mientras la realidad tenga sesgos y esté parcelada o parcializada, se incrementarán las dificultades de aproximación al cambio social consciente. Esto es, promover un mundo sin hambre y respetuoso de las creencias y relaciones con el entorno que provee los alimentos sanos, para el cuerpo, la mente y el espíritu. Todo ello

conlleva, tanto obviar las implicaciones en las vidas cotidianas de las personas, particularmente las de aquellas cuya subsistencia depende de actividades agropecuarias bajo condiciones de vulnerabilidad ambiental, así como las relaciones y acciones que los sujetos establecen con los procesos, fenómenos y creencias para existir en diferentes planos del sistema agroalimentario, de ahí la complejidad.

Una propuesta metodológica que parta de la fenomenología y la transdisciplina, en el sentido de que cada fenómeno se analice en diferentes niveles de realidad, es una aventura que se arriesga más al fallo del método y a la crítica de las ciencias que a su aceptación. No obstante, es una aventura que nos permite estudiar las relaciones entre los sujetos y los objetos o fenómenos, en sus múltiples dimensiones coexistentes conocidos y desconocidos. No se intenta lograr aproximaciones más completas del sistema, sino más humanistas que reconozcan que existe siempre, otra explicación tal vez causalística e intersubjetiva de los procesos de producción-consumo. De hecho, las experiencias que surjan de esta propuesta, creemos que pueden compartirse mediante las trans-subjetividades para elaborar una cierta masa crítica, cuyo proceso de maduración se retroalimente en la colectividad de otras experiencias existentes, sentidas y/o pensadas.

Con base en lo anterior, el siguiente esquema metodológico pretende recrear la construcción de escenarios del sistema agroalimentario complejo maíz (Figura 2). Cada uno de los círculos se conectan mediante una espiral en el que se desconoce el principio y el fin, cuyos círculos desplegados en un momento relacional (escenario) se conectan entre sí. La metáfora de la espiral refiere la existencia de múltiples dimensiones del Objeto Maíz, del cual se desconocen los confines. De inicio se trata de un modelo en construcción, donde se refieren conocimientos disciplinarios, que implican diferentes conceptos y procesos de un fenómeno o problemática nombrable o reconocible. Esto no anula el principio de la metáfora, sino que sirve como punto de partida para potenciar niveles de realidad.

En este sentido, los sistemas complejos son representados en dicha metáfora de la espiral, donde cada círculo corresponde a una disección, a partir de la cual se representa un Objeto (elemento o componente) del sistema. Este último establece una relación con el sujeto individual o colectivo que lo percibe en un cierto nivel de conciencia de realidad. Todo ello nos invita a pensar en la existencia de más experiencias (entre el objeto y el sujeto) no explicables en un plano dimensional, y que además difieren según los procesos emergentes relacionales de género, clase, etnia, edad, religión y sistema de creencias.

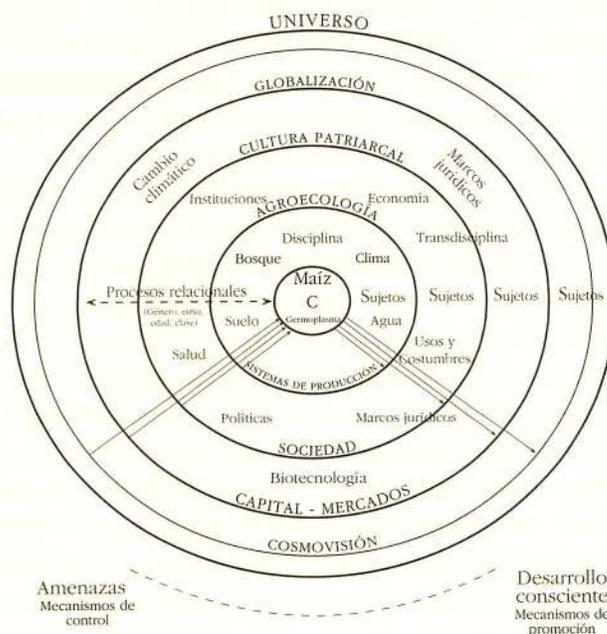
¿Cómo se pueden llegar a compartir las experiencias de diferentes niveles de realidad y las trans-subjetividades? Quizás un camino surja de la voluntad de las disciplinas para dismantelar los mecanismos de control que amenazan en cada nivel de realidad; el desarrollo de la conciencia de los sujetos. Pero también sea más útil retroalimentarse a partir de los mecanismos de promoción que impulsan la toma y evolución de la conciencia, y así formar la tan esperada masa crítica para lograr el cambio requerido.

El círculo más pequeño de la espiral (sistema complejo) reconocido con una C, se refiere a los atributos que tienen las plantas nativas de maíz en la captura de carbono. Su disección hacia un sentido sería la partícula y la antipartícula y hacia el otro, la conexión con diversos niveles de realidad que puede llegar a relacionarse con el universo.

El maíz es estudiado en su composición de ADN para reconocer su germoplasma, siendo su conexión con espiral, lo que se desconoce de la inteligencia genética y vibracional de adaptación al cambio y a la manipulación intencionada.

La agroecología envuelve los sistemas de producción del maíz: su relación con el modo de vida campesino; división sexual del trabajo, su relación con la tierra, el agua, los bosques, la milpa, en fin, donde el maíz es semilla y grano. En esta disección, se conecta con la espiral a partir de diversas formas de representaciones antropomórficas, ante cada elemento natural y en cada proceso de producción del sistema-maíz.

Figura 2. Construcción de escenarios de sistemas complejos-maíz



Fuente: elaboración propia, basada en aportaciones de García (2006) y Morin (1995).

Le sigue el círculo de la cultura patriarcal que regula las relaciones sociales de los sistemas de producción de maíz y que se ven legitimadas por las disciplinas de las ciencias sociales y de la salud: el maíz es cultura, comida, nutriente, identidad, recurso estratégico, político, etcétera. Su disección evoca relaciones con el todo, mediante elementos simbólicos y materiales, manifestados por relaciones de poder y por las creencias de ideales sociales. A este círculo (disección de la espiral) lo envuelve un objeto de mayor complejidad representado por la globalización y el cambio climático, fenómenos que han llegado para quedarse. Se le suma la biotecnología para racionalizar el conocimiento, la instrumentalización para blindar el poder económico y los marcos jurídicos como mecanismos de legitimación. Esto da cabida a la introducción de variedades de maíz no locales. Es el macro-objeto que produce hambre y obesidad a la vez.

La espiral constituiría un plano relacional que se moviliza a través del saber, el poder; el control; los egos. Pero se le sobreponen las leyes gravitacionales y universales, donde la cosmovisión explica las fuerzas reguladoras del cosmos a partir de la mitología.

### Otras consideraciones inacabadas

La disociación disciplinar del estudio de los sistemas agroalimentarios es un estímulo para la innovación metodológica que en este trabajo se ensaya. Encontramos que el análisis fenomenológico de la realidad, como método de aproximación a los procesos conductuales y cognitivos del ser humano, nos ha permitido reconocer la importancia que las visiones cualitativas y complejas tienen para poder entender fenómenos sistemáticos agroalimentarios, interconectados con diferentes niveles de la relación Ser humano (Sujeto)-Naturaleza (Objeto) y sus diferentes dimensiones de abstracción (niveles de realidad).

El cambio climático se anuncia como un fenómeno que estará muy presente durante las siguientes generaciones, ello reclama acciones concretas y el cambio de paradigmas que sustentan los estilos de vida actuales. En este sentido, el desarrollo de la conciencia campesina en condiciones de feminización sobre la crisis ambiental y sus estrategias de mitigación para el cambio climático, son referentes de la trans-subjetividad cultural de los pueblos para la protección de la vida humana, en conjunto con las especies con las que se ha coevolucionado en el planeta.

El factor crítico para enfrentar el, o los fenómenos, radica en la posibilidad de construir sociedades cada vez más dialógicas y tal vez tetralógicas al considerar al sistema complejo como una metáfora de la espiral, esto si desconocemos la dualidad tridimensional y damos paso a la causalidad de otras dimensiones relacionales entre sujetos y objetos del sistema. A partir de ello, será el momento que tomen valor especial los procesos de desarrollo de la conciencia como un cúmulo de experiencias consignadas en la clase, etnia, género y condición social, lo que permite darse cuenta de una situación determinada y

trascenderla mediante lo que Fromm y Suzuki (2008) denominan como mecanismos específicos de acción y pensamiento, que definitivamente se ven enriquecidos desde la heterogeneidad y la experiencia de religación con la otredad. En estos términos, surge la oportunidad de la reflexión crítica, para quizá ir abriendo hacia las ciencias, la discusión sobre el desarrollo de las conciencias y las (trans)subjetividades como fuentes del sentido práctico y de conocimiento de diferentes niveles de realidad.

La metáfora de la espiral para concebir un sistema agroalimentario complejo, nos atrae hacia la formulación de nuevas interrogantes, que retomando al maíz nativo (Objeto) en relación con los sujetos, disminuyen la banalidad con la que se aborda el problema de la conciencia en la misma intencionalidad de la complejidad del conocimiento y su transdisciplinariedad.

### Bibliografía

- Adorno, Theodor y Max Horkheimer (1969), *Dialéctica del Iluminismo*, Buenos Aires, Editorial Sur.
- Adorno, Theodor, Karl Popper, Ralph Rahnredorf, Jürgen Habermas, Hans Albert y Harald Pilot (1973), *La disputa del positivismo en la sociología alemana*, Barcelona, Grijalbo.
- Bertalanffy, Ludwing (1968), *General system theory: foundations, development, applications*, Nueva York, George Braziller.
- Brasili, Cristina; Roberto Fanfani y Anna Montini (1999), "El sistema agroalimentario en Europa: cambios estructurales a largo plazo", en *Globalización y sistemas agroalimentarios*, 17 Estudios, Caracas, Fundación Polar.
- Davis, John H. y Ray A. Goldberg (1957), *A Concept of Agribusiness*, Boston, Harvard University.
- Delgado C., Manuel (2010), "El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica", *Revista de Economía Crítica*, núm. 10, segundo semestre.
- DeWall, Caroline y David Plunkett (2007), "Building a Modern Food Safety System", *For FDA Regulate Food. Report to the Center for Science in the Public Interest* [<http://www.cspinet.org/new/pdf/fswhitepaper.pdf>], fecha de consulta: 29 septiembre de 2013.
- Fonte, Maria (2002), "Food Systems, Consumption Models And Risk Perception In Late Modernity", *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 10(1), pp. 13-21.

- Friedmann, Harriet (1993), "After Midas's Feast: Alternative Food Regimes for the Future", Allen, Patricia (ed.), *Food for the Future. Conditions and Contradictions of Sustainability*, Nueva York, John Wiley & Sons, pp. 213-234.
- Foucault, Michel (2002), *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*, Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Fromm, Erik y D.T. Suzuki (2008), *Budismo zen y psicoanálisis*, México, Fondo de Cultura Económica.
- García, Rolando (2006), *Sistemas complejos: conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, Barcelona, Gedisa.
- Gibbons, Michael (1997), *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Pomares.
- Goodman, David, Bernardo Sorj y John Wilkinson (1987), *From farming to biotechnology: A Theory of Agro-Industrial Development*, Oxford, Basil Blackwell.
- Goodman, David (1999), "Agro-Food Studies in the 'Age of Ecology': Nature, Corporeality, Bio-Politics", *Sociologia Ruralis*, 39(1), pp. 17-38.
- Heylighen, Francis (2003), *The science of self-organization and adaptivity*. In *The Encyclopedia of Life Support Systems*, L.D. Kiel (ed.), EOLSS Publishers, Oxford [http://pcp.vub.ac.be/Papers/EOLSS-Self-Organiz.pdf], fecha de consulta: 4 de octubre de 2013.
- Lipietz, Alain (1987), *Mirages and miracles: Crisis in Global Fordism*, Londres, Verso Books.
- Malassis, Louis (1979), *Economie Agro-alimentaire*, vol. I, *Économie de la consommation et de la production agro-alimentaires*, París, Cujas.
- Malassis, Louis y Gérard Ghersi (1992), *Initiation à l'économie agroalimentaire*, Montpellier, Hatier.
- Martin, Frédéric, Sylvan Larivière, Alejandro Gutiérrez y Alejandro Reyes (1999), *Pautas del Análisis de Circuitos Agroalimentarios*, Caracas, Fundación Polar, Series Estudio de Circuitos Área Economía Agroalimentaria.
- Morin, Edgar (1995), *Introducción al pensamiento complejo*, España, Gedisa.
- Nicolescu, Basarab (1996), "Physique quantique et niveaux de Réalité", en *La Transdisciplinarité*, Mónaco, Du Rocher.
- Pallares, Enrique (2006), "Crítica al postmodernismo y sus efectos en la enseñanza de la filosofía", *Synthesis*, Universidad Autónoma de Chihuahua, núm. 40, pp. 1-7.

- Rastoin, Jean-Louis y Gérard Ghersi (2010), *Le Systeme Agroalimentaire Mondial. Concepts et méthodes, analyses et dynamiques*, París, Colección Synthèses, Ediciones Quae.
- Rodríguez, Silvia (2012), *El despojo de la riqueza biológica: de patrimonio de la humanidad a recurso bajo soberanía de Estado*, México, Ítaca.
- Schejtman, Alexander (1994), *Economía política de los sistemas alimentarios en América Latina*, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, División Agrícola Conjunta FAO/CEPAL.
- Toledo, Víctor y Manuel González de Molina (2007), "El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza", en Garrido, Francisco (comp.), *El paradigma ecológico en la ciencias sociales*, Barcelona, Icaria, pp. 85-112.
- Vigil, Gabriel (2011), *Las claves de la evolución de la conciencia*, Guadalajara, México, Editor Gabriel Vigil.
- Vizcarra B., Ivonne; Humberto Thomé O. y Ana Gabriela Rincón R. (2013), "Los maíces nativos en las estrategias alimentarias campesina feminizada frente al cambio climático", *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, México, UAM-Xochimilco, núm. 27, pp. 48-55.
- Wilkinson, John (1993), "Adjusting to a Demand Oriented Food System: New Directions for Biotechnology Innovation", *Agriculture and Human Values*, 3(2), pp. 31-39.

*Reflexiones en torno a la complejidad y la transdisciplina*, coordinado por Patricia Gascón Muro, María del Rosario Guerra González e Ivonne Vizcarra Bordi, terminó de imprimirse el 2 de enero de 2014, la producción estuvo al cuidado de mc editores, Selva 53-204, Insurgentes Cuicuilco, México, D.F., 04530. Tel. (55) 5665 7163, mceditores@hotmail.com. La edición consta de 1 000 ejemplares más sobrantes para reposición.