

# VEREDAS

REVISTA DEL PENSAMIENTO SOCIOLÓGICO

Año 14 • número 27 • segundo semestre de 2013



**CAMBIO CLIMÁTICO**

**Y DESARROLLO SUSTENTABLE**



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Sociales y Humanidades

Departamento de Relaciones Sociales



# ***VEREDAS***

Revista del pensamiento sociológico  
año 14, número 27, segundo semestre de 2013



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Salvador Vega y León, *Rector general*  
Norberto Manjarrez Álvarez, *Secretario general*

UNIDAD XOCHIMILCO

Patricia E. Alfaro Moctezuma, *Secretaria de la Unidad*  
Jorge Alsina Valdés y Capote, *Director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades*  
Carlos Alfonso Hernández Gómez, *Secretario académico*  
Celia Pacheco Reyes, *Jefa del Departamento de Relaciones Sociales*  
Miguel Ángel Hinojosa Carranza, *Jefe de la Sección de Publicaciones*

## **VEREDAS**

Revista del pensamiento sociológico

COMITÉ EDITORIAL

José Luis Cepeda Dovala, *Director*

Margarita Castellanos Ribot  
Carlos García Villanueva  
Celia Pacheco Reyes  
Guadalupe Pacheco Méndez  
Agustín Porras Macías

Coordinadores del tema de *Veredas*

Sergio Méndez Cárdenas  
José Antonio Rosique

Miembros externos

Mónica Casalet / Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso)  
John Holloway / Universidad de Edimburgo  
Michel Husson / Institute de Recherches Economiques et Sociales, París  
Albert Kasandra / Universidad de Lovaina  
Gustavo de la Vega Shiota / Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM  
Polymnia Zageska / Universidad Sorbonne Nouvelle París III  
Sergio Zermeño / Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

D.R. © 2013, Universidad Autónoma Metropolitana

Los artículos presentados son responsabilidad exclusiva de los autores  
y podrán ser reproducidos total o parcialmente siempre y cuando se cite la fuente.

*Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, año 14, número 27, segundo semestre de 2013 • Publicación semestral del Departamento de Relaciones Sociales, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Edificio de profesores, segundo piso, Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Coyoacán, 04960, Ciudad de México, dirección electrónica: [drs@correo.xoc.uam.mx](mailto:drs@correo.xoc.uam.mx) • Editor responsable: Miguel Ángel Hinojosa Carranza • Diseño de cubierta: Miguel Ángel Leyva R. • Edición e impresión: *mc editores*, Selva 53-204, 04530 Ciudad de México, tel.: 5665 7163, [mceditores@hotmail.com](mailto:mceditores@hotmail.com) • Distribuida por la Librería de la UAM-Xochimilco, Edificio Central, planta baja, tels. 5483 7328 y 29. Número de Certificado de reserva de derechos al uso exclusivo del título: 04-1998-120117081100-102, Certificado de licitud de título: 12045, Certificado de licitud de contenido: 8431, ISSN: 1665-1537. Impresa en México / *Printed in Mexico*.

# Índice

## TEMA DE VEREDAS

### Cambio climático y desarrollo sustentable

Viviendo el <i>pacto fáustico</i> . La resiliencia perversa frente al cambio climático ..... <i>David Barkin</i>	7
Respuesta al cambio climático. Notas introductorias para un abordaje desde la economía política ..... <i>Carlos Muñoz Villarreal</i>	21
Maíces nativos en estrategias alimentarias campesinas feminizadas frente al cambio climático. Debates biocientíficos y ecofeminismo crítico ..... <i>Ivonne Vizcarra Bordi</i> <i>Humberto Thomé Ortiz</i> <i>Ana Gabriela Rincón Rubio</i>	43
Caracterización de las organizaciones de la sociedad civil que promueven el desarrollo social ..... <i>Alfonso León Pérez</i> <i>Miriam Calvillo Velasco</i>	69
El tema de la sustentabilidad en la educación formal en México. Antecedentes y balance actual ..... <i>Alberto Padilla Arias</i> <i>Hilario Anguiano Luna</i>	91
Recursos naturales en la Ciudad de México: ¿qué hacer y quiénes? ..... <i>Boris Graizbord</i>	117

Cuenca de México: megalópolis y biodiversidad en un hábitat en riesgo .....	123
<i>José Antonio Rosique Cañas</i> <i>Sergio Alejandro Méndez Cárdenas</i>	
Los actores del agua. Cultura y resistencia entre los pueblos lacustres de la Ciudad de México .....	159
<i>Beatriz Canabal Cristiani</i>	
Deterioro ambiental en Xochimilco. Lecciones para el cambio climático global .....	177
<i>Nemer E. Narchi</i>	
El conocimiento local sobre el cambio climático de mujeres y hombres pescadores en la costa de Yucatán .....	199
<i>Germán Méndez-Cárdenas</i> <i>Alfonso Munguía Gil</i> <i>María Teresa Munguía Gil</i> <i>Sergio A. Méndez Cárdenas</i>	

# TEMA DE *VEREDAS*

CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE



# Viviendo el *pacto fáustico*\*

La resiliencia perversa frente al cambio climático

David Barkin\*\*

## RESUMEN

El cambio climático representa una grave amenaza para la sobrevivencia humana. Usando un enfoque de economía política crítica, el presente análisis sugiere que existe un “bloque hegemónico” que impide a la sociedad global implementar medidas adecuadas para enfrentar los retos. Su actuación crea una “resiliencia perversa” que pone en peligro la estabilidad del sistema Tierra, tal como lo conocemos hoy. Seguir aceptando el dominio de este grupo generará conflictos sociales y desequilibrios estructurales que resultarán inmanejables. En México, el poderío de este grupo impide la formulación de estrategias para iniciar un proceso de adaptación frente a algunas de las transformaciones previsibles.

**PALABRAS CLAVE:** bloque hegemónico, resiliencia perversa, cambio climático, conflicto social, desequilibrios estructurales.

## ABSTRACT

Climate change poses a grave threat for humanity’s survival. Employing the framework of critical political economy, this analysis suggests that there is a “hegemonic block” obstructing people all over the world from taking the necessary steps to face this challenge. Its behavior has created a “perverse resilience” that endangers the stability of the Earth system as we know it today. To continue accepting the dominance of this group will generate social conflicts and structural imbalances that will become unmanageable. In Mexico, the power of this group is hampering the formulation of strategies to begin the process of adaptation to the foreseeable transformations.

**KEY WORDS:** hegemonic block, perverse resilience, climate change, social conflict, structural imbalances.

\* El *pacto fáustico* refiere a un “pacto con el demonio” en la leyenda clásica alemana de Fausto, según la cual una persona ofrecería su alma a Mefistófeles a cambio de favores diabólicos poderosos; según *Wikipedia*, es un referente cultural muy extendido de la cultura “occidental”. Fue inmortalizado en la obra poética del mismo nombre de Goethe en 1808-1832 e inspiró la creación de una ópera de Wagner.

\*\* Profesor distinguido, UAM-Xochimilco [barkin@correo.xoc.uam.mx].

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático es una de las amenazas más serias que actualmente enfrenta la sociedad humana y sus posibilidades de seguir en el planeta. Es uno de los fenómenos más evidentes que interactúan para reducir las posibilidades de mantener la vida humana, tal como la conocemos hoy en día. Además, hay algunos otros que también plantean graves problemas para la continuidad de la especie humana en la tierra: la pérdida de la biodiversidad, cambios en usos y fertilidad del suelo, contaminación y reducción de fuentes de agua dulce, acidificación de los océanos, reducción en concentraciones atmosféricas de ozono, y la degradación de los ciclos globales de nitrógeno y fósforo (Rockström *et al.*, 2009).<sup>1</sup> Aunque este ensayo y el resto de este número temático se limitan a la problemática del cambio climático, es importante no perder de vista la complejidad multidimensional y la envergadura del conjunto de los problemas ambientales que la actividad antropogénica está ocasionando al planeta y a la supervivencia de nuestra especie.

El punto de partida para el presente ensayo es una reflexión con base en la economía política crítica sobre los límites de nuestras posibilidades de enfrentar con éxito los retos planteados por las transformaciones en el “Sistema Tierra” a raíz de las dinámicas generadas por la sociedad humana.<sup>2</sup> El marco para este trabajo es la estructura de los conflictos ambientales, sociales y económicos en el plano global que se reproducen e intensifican en el ámbito nacional, impidiendo la puesta en moción de los cambios requeridos para enfrentar las profundas contradicciones que nos dominan, amenazando la virtual existencia de la vida humana y de otros seres vivos. Aunque son muchas y complejas, estas contradicciones pueden resumirse en dos: 1) el poderío de un “bloque hegemónico”

<sup>1</sup> Este grupo de 29 científicos asevera que la humanidad ya ha traspasado las fronteras planetarias de tres: cambio climático, pérdida de biodiversidad y cambios en el ciclo global de nitrógeno. Sin embargo, su autor principal insistió en una plática en la serie “TED” en 2009 que todavía hay posibilidades de revertir la pérdida de resiliencia del sistema Tierra [<http://www.stockholmresilience.org/planetary-boundaries>].

<sup>2</sup> Para una visión histórica de la evolución del pensamiento respecto al cambio climático y su relación con la evolución de la sociedad, véase Schoijet (2008).

de las grandes potencias económicas y políticas que controlan la dinámica economía y social y siguen insistiendo en el dominio de los combustibles fósiles para que funcione el sistema mundial, una resiliencia perversa;<sup>3</sup> y 2) la inherente tendencia en el sistema capitalista actual hacia la concentración del poder político y económico a costa del bienestar de la humanidad en su conjunto y del equilibrio planetario que le lleva a destruir las condiciones necesarias para su propia reproducción.<sup>4</sup>

El cambio climático augura grandes trastornos en la naturaleza con implicaciones para toda la humanidad. En la sociedad mexicana en particular, los impactos serán mayores (véase sección final abajo), ya que la administración pública no parece estar preparada o tener la voluntad para ofrecer el liderazgo político requerido o movilizar los recursos necesarios para conducir las transformaciones productivas, sociales y geográficas necesarias para prepararnos para enfrentar los impactos previsibles. A nivel global, el aumento en las temperaturas medias, ocasionado por la creciente concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, está provocando un derretimiento de los distintos cuerpos de hielo (glaciares), tanto en las alturas de las montañas continentales como en las zonas polares. La elevación de los niveles de los océanos aumentará la vulnerabilidad de muchos estados-islas y de todas las zonas costeras a las variaciones en la dinámica propia que resulta de los diversos fenómenos meteorológicos y a los desequilibrios ecosistémicos (Hallegatte *et al.*, 2013). Por otra parte, se anticipan otras transformaciones del clima que requerirán de importantes cambios en los sistemas de producción agrícola y su reubicación de las zonas tradicionales; estos cambios serán precisos tanto en las zonas de riego como en las de temporal, por los desplazamientos de las lluvias y un realineamiento de la

<sup>3</sup> Esta formulación fue presentada por Phelan *et al.* (2013), combinando el análisis gramsciano del “bloque hegemónico” con el concepto de la resiliencia perversa de Gallopín (1997), resultado del dominio del grupo controlador de las energías fósiles en las negociaciones climáticas internacionales y en la formulación de políticas nacionales.

<sup>4</sup> Conocido como la “segunda contradicción fundamental del capitalismo”, formulada por James O’Connor en el primer número de la importante revista *Capitalism, Nature, Socialism* y traducido ampliamente por grupos ecomarxistas (1998).

distribución de recursos hídricos en los diversos mantos acuíferos por lo mismo, así como en la disponibilidad de agua para la producción de secano.

La disyuntiva que confronta a la sociedad en su totalidad y a cada uno de nosotros como individuos es si estamos dispuestos a modificar nuestros comportamientos y facilitar la emergencia de estos nuevos patrones de una manera ordenada y solidaria o si los distintos grupos sociales van a resistir estas presiones, provocando conflictos sociales que amenazarían al propio tejido social del país. La gravedad del problema en México ha sido ampliamente documentada en numerosos estudios, tanto por dependencias dentro del gobierno mexicano (e.g., IMTA, 2009; Martínez-Austria, 2007) como de varias agencias internacionales (e.g., Borja y de la Fuente, 2013).

#### EL PROBLEMA HEREDADO

El calentamiento global, resultado palpable de la acumulación de los GEI, es producto de la quema de combustibles fósiles y de otros procesos de consumo de recursos naturales y de producción que liberan los acervos de estos gases almacenados en los océanos, los suelos y en el subsuelo. En 2013 se registró una concentración de 400 partes por millón (ppm) de dióxido de carbono en la atmósfera por primera vez en tiempos modernos;<sup>5</sup> los estudios geológicos muestran que sólo habían niveles similares durante el Plioceno, unos tres millones de años antes, cuando las temperaturas terrenales no eran aptas para la vida humana. Este nuevo hito es un claro

<sup>5</sup> En Estados Unidos, la organización social 350 (350.org) construyó una red social para limitar las emisiones y detener las concentraciones atmosféricas por debajo de los 350 ppm. Además de movilizaciones y una marcha nacional, han organizado una campaña para que las universidades vendan los valores que tienen como parte de su patrimonio en empresas que producen las energías con base en recursos fósiles, parecida a la campaña que utilizaron en otra época para levantar una presión contra África del Sur para terminar con el Apartheid. Enfocada en los efectos más visibles del proceso de cambio climático, la movilización social no cuestiona los factores subyacentes del estilo de vida, el paquete de consumo o la profunda y creciente desigualdad reinante en la sociedad como factores causantes del problema (McKibben, 2011).

indicador del fracaso de las piadosas declaraciones de compromisos de la comunidad internacional de emprender acciones para limitar las emisiones de las GEI, con acuerdos para establecer complejos mecanismos firmemente anclados a una fe irrestricta en la capacidad del mercado para guiar las decisiones de los actores. Esta confianza en el mercado se revela en los análisis de dos programas surgidos en distintas épocas: el comercio en “bonos de Kioto” (1992)<sup>6</sup> y el programa más reciente, Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD), acordado formalmente en la reunión de Río más 20 (2012);<sup>7</sup> asimismo, las deficiencias de este enfoque de mercado se han revelado con bastante crudeza, como estos mismos análisis han demostrado, algunos de los cuales señalan la necesidad de modificar los procedimientos para tratar de lograr efectos más positivos.

A pesar del reconocimiento del peligro del calentamiento desde hace mucho tiempo, la comunidad internacional se ha visto obligada a enfrentar varios segmentos del bloque económico-político que se empeñan en negar el problema o postergar la posibilidad para que la comunidad internacional emprenda acciones significativas para frenar sus propios sistemas productivos particulares, para contribuir efectivamente a la reducción de GEI en la atmósfera. Los economistas han participado de manera ejemplar en respaldar este bloque hegemónico, con modelos sofisticados, demostrando que los costos requeridos para actuar efectivamente para frenar la generación de los GEI serían mayores que los costos incurridos para enfrentar los efectos del cambio climático.<sup>8</sup> Aquí no es el

<sup>6</sup> Instrumentos financieros emitidos para implementar el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático firmado para controlar cuatro GEI (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>). México es una parte de la Convención, sin compromisos fijos por ser considerado país en vías de desarrollo. Para una visión crítica del programa de comercio en carbón, véase la amplia discusión en Lohmann (2006, 2011).

<sup>7</sup> A pesar de ser un programa relativamente nuevo, REDD ha incitado una amplia literatura crítica de fácil acceso. Véanse, por ejemplo, Boas (2011), Brown (2013) y Barkin y Fuente (2013).

<sup>8</sup> Sin embargo, una fracción importante de la propia profesión ha sido bastante crítica de los métodos y la información utilizada para realizar estos cálculos (Ackerman, 2009; Gay y Estrada, 2010; Estrada *et al.*, 2011).

lugar de recontar la larga y peleada historia de los esfuerzos para negar la gravedad del problema o la historia de las negociaciones internacionales y las complejas disputas políticas en los países signatarios del Protocolo de Kioto para implementar la legislación requerida para el cumplimiento de sus compromisos.<sup>9</sup>

Hoy en día hay un creciente reconocimiento de que enfrentamos una grave crisis, con dimensiones casi desconocidas. Los debates científicos en el plano internacional dejan muchas dudas sobre la magnitud de los daños esperados y su distribución geográfica. Sin embargo, hay algunos aciertos al respecto que se pueden dejar plasmados hoy en día: 1) es claro que el derretimiento del hielo en la capa polar del Ártico dejará más accesible para su explotación a volúmenes grandes (pero actualmente incalculables) de reservas de combustibles fósiles; 2) habrá importantes cambios meteorológicos que llevarían a redistribuir los patrones de lluvias y un importante aumento en su variabilidad e intensidad; 3) habrá necesidad de importantes cambios en la agricultura, ya que las modificaciones en la disponibilidad de agua obligará a importantes ajustes regionales y en la distribución de productos y variedades; 4) se anticipan importantes afectaciones en los sistemas costeros por los cambios en el nivel del mar, por mínimos que sean, y que posiblemente podrían obligar al abandono de asentamientos humanos alrededor del mundo.

La gravedad del problema en México está apenas conociéndose. Sin embargo, en el informe gubernamental que pretendió desmenazar la situación, el prólogo –firmado por Sir Nicolás Stern, quien encabezó el grupo que hizo una evaluación de la situación global (2007)– dice que “los costos de inacción serían tres veces superiores a los costos de mitigación” (involucrando una reducción de la mitad en las emisiones de GEI para el fin del siglo), éstos serían una excelente inversión pública (Semarnat y SHCP, 2009 y 2010). Datos más puntuales demuestran la necesidad de considerar medidas importantes para enfrentar las probables modificaciones en los patrones de lluvia (Quintas y Rosengauss, 2011) y de reestructurar la producción de alimentos básicos en México, tanto en términos

<sup>9</sup> Para un análisis crítico del proceso para elaborar una política nacional en torno al tema en México, véase Estrada *et al.* (2012).

de los productos sembrados como su distribución geográfica, para anticipar los cambios previsibles en lluvia como en bienestar de la población y de los propios productores (Turrent *et al.*, 2012).

Frente a la diagnosis preparada por el propio gobierno mexicano y la información disponible sobre los impactos esperados como consecuencia de los cambios climáticos, es llamativa la ausencia de una política concertada para enfrentar el problema. Aunque ninguno de los estudios aborda el problema de la distribución social de los impactos, resulta claro que una vez más, serán los más desprotegidos –los más pobres– quienes tendrán que enfrentarlos, un tema que retomaremos al final de este ensayo.

#### LA RESILIENCIA PERVERSA

El problema que enfrentamos hoy es el inmovilismo de la comunidad internacional, creado por los obstáculos políticos generados para implementar un programa efectivo de transformaciones sociales y productivas necesarias, que modificaría la emisión global de GEI y empezaría el proceso de reducir sus concentraciones en el atmósfera. La intensificación de la crisis ambiental actual es resultado de la capacidad de los grupos económicos dominantes de detener cualquier iniciativa social que modifique los comportamientos necesarios para un cambio. El poder y riqueza de este bloque hegemónico están anclados a un patrón de producción y de organización social fincado en el uso intensivo de energías fósiles y un modelo de consumo sin referencia a sus impactos en sus propias sociedades o en las demás y en el planeta; pero de mayor importancia es la prepotencia con que operan, tomando control de las estructuras políticas para su propio provecho, violando las normas éticas y aun las legales para proseguir con su objetivo primordial: la acumulación de capital.

Los biólogos han identificado con mucha claridad el fenómeno de la resiliencia del sistema planetario (Gunderson y Pritchard, 2002; Hansen, 2009). Vivimos en un complejo sistema socioecológico adaptativo que requiere procesos de resiliencia –de adaptación– para mantener su funcionamiento y estabilidad (Berkes y Folke, 1998; Walker y Salt, 2006; Walker *et al.*, 2006). Sin embargo, en tiempos de crisis como el que viene acumulando este grupo

hegemónico, ha impuesto su programa de reformas legislativas para actuar a través del mercado y con subsidios oficiales para solventar sus inversiones que no han contribuido a revertir la dinámica de emisión de GEI. Ha demostrado su capacidad de condicionar la conducta de la comunidad internacional y de la mayoría de las administraciones nacionales para evitar propuestas radicales tendientes a restringir la producción de energía con combustibles fósiles o de implementar sistemas productivos más “amistosos” con el medio ambiente y la salud de la sociedad, marginalizando a los exponentes de propuestas más radicales (e.g., Kovel, 2002; McKibben, 2011; Rifkin, 2011). Esta forma de constreñir las posibilidades para que la sociedad se movilice para enfrentar lo que muchos consideran una gran emergencia planetaria en provecho propio es la esencia de la resiliencia perversa. Con el liderazgo de este grupo, la economía global está funcionando de una manera contraria a lo que exigiría un programa de adaptación impuesto por los límites existentes del sistema planetario, tanto en términos de sus consumos corrientes de recursos, pero particularmente en términos de su dinámica. La efectiva presión de este grupo dominante es notable, ya que sigue imponiendo su agenda e intensificando el alcance de su modelo a pesar de que la existencia de estos límites planetarios ha sido conocido desde tiempo atrás (siglo XIX) y fue demostrado recientemente por Nicolás Georgescu-Röegen (1971) y difundido de una manera impactante por el Club de Roma (Meadows *et al.*, 1972).

Más aún, la conciencia de los límites se ha generalizado a través de actividades de la comunidad internacional y del movimiento ecologista en casi todos los países del mundo. En diversas ocasiones se ha declarado la importancia de tomar medidas contundentes para limitar los efectos nocivos de la actividad antropogénica. Se han convocado a varios eventos de gran visibilidad y amplia participación internacional para reafirmar la convicción en su importancia. Así es que se realizó la primera reunión de desarrollo sustentable en Estocolmo sobre el “Ambiente Humano” (1972), que se derivó después en el Informe Brundtland, *Nuestro Futuro Común* (CMMAD, 1987), mismo que definió un camino hacia el desarrollo sustentable; posteriormente, se organizó la cumbre de Río de Janeiro en 1992, que produjo la agenda XXI, seguido por la Segunda

Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de 2012 en la misma ciudad, que fue momento para renovar la Convención de Kioto, mencionada arriba. Acompañando a estas actividades “oficiales”, la sociedad civil ha emprendido su propia agenda intensa de actividades para promover los mismos objetivos.

El hecho de que todavía se debate sobre las mejores estrategias para enfrentar el problema del cambio climático refleja el extraordinario poderío de este bloque hegemónico. Ha logrado paralizar a la sociedad frente a la evidente necesidad de abandonar el modelo energético vigente, no sólo remplazando las fuentes actuales con otras renovables, sino también, y quizás más importante, transformando las estructuras geográficas, económicas y sociales para reducir drásticamente su consumo. La resiliencia perversa, entonces, es reflejo de un entendimiento de la gravedad de la amenaza a su dominio actual y, quizás, de su reconocimiento de la misma estructura y dinámica del capitalismo.

#### EL DILEMA MEXICANO

Hoy, algunos afirman que estamos al borde del desastre. La reconformación de la política nacional, la penetración de la violencia social y económica, la progresiva privatización de los espacios públicos y la marginalización de importantes grupos sociales son manifestaciones crudas de la apropiación del país por nuestro propio “bloque hegemónico”. Al analizar el cambio climático tenemos una oportunidad para examinar con detenimiento los efectos de esta reconformación en la vida diaria de los mexicanos. Nos limitaremos a tres aspectos de esta problemática: la relación de los cambios previsibles en la distribución de las lluvias con la población, el impacto de cambios en los niveles de los mares y la seguridad y/o soberanía alimentaria.

1. Habrá que emprender una planeación cuidadosa para enfrentar la demanda generada por el crecimiento demográfico y los cambios en la distribución de lluvias anticipada en los próximos años. A pesar de las limitaciones en la información detallada de la población a nivel municipal, el análisis de Quintas y

Rosengauss (2011) muestra una creciente polarización de la problemática hídrica: si bien la situación actual es dramática para unos 12 millones de personas en el Valle de México (que disponen de menos de 140 litros diarios por individuo) y grave por otros 20 millones (con menos de 250 litros diarios), 80% de la población nacional se caracteriza por habitar en zonas donde la disponibilidad es *extremadamente baja* por la clasificación internacional de referencia. Para 2030, el alcance de los dos grupos más carentes se ampliaría con otros diez municipios, concentrándose en la meseta central del país. Una política apropiada requeriría de mecanismos para cambiar los patrones actuales de migración interna y reubicar parte de la infraestructura productiva para aminorar las presiones sobre los recursos hídricos.

2. Hay aproximadamente 25 millones de personas que habitan en zonas costeras cuyas fuentes de agua dependen de acuíferos subterráneos alimentados por fuentes de agua dulce. Con la anticipada elevación del nivel del mar en los próximos años, es previsible que gran parte de estas personas tendrán que migrar hacia otras partes del país por falta del vital líquido; estos movimientos podrían desatar enormes conflictos sociales. En contraste, por su atractivo escénico, es previsible que habrá movimientos en el otro sentido, hasta estas zonas costeras, por grupos sociales acomodados que, para satisfacer sus necesidades, contarán con plantas desalinizadoras cuyo costo de operación elevará el precio del agua y ocasionará otros impactos ambientales por la necesidad de combustible para su operación; promovidos por grupos inmobiliarios, estos desarrollos contribuirán a profundizar las brechas sociales y económicas que caracterizan el periodo reciente en nuestro país.
3. Un número significativo de comunidades campesinas que realizan labores de temporal en el centro y sur-centro del país tendrán que considerar la posibilidad de desplazarse hacia zonas en el centro-sur y sureste del país donde la disponibilidad de agua será más abundante y confiable. Las previsiones sobre las necesidades de alimentos y las presiones en los mercados internacionales claramente indican que habrá crecientes dificultades para conseguir los alimentos básicos de los mexicanos con la calidad y precio necesario para ser accesibles en las condiciones sociales

del país. Por esta razón, y considerando los cambios previsible mencionados arriba, sería imperante empezar un programa de reconversión productiva de nuestro campo para asegurar una oferta adecuada para atender a la demanda anticipada.

## CONCLUSIÓN

Esta mención de tres de los múltiples problemas que se presentarán en los próximos años es sólo un indicador de la envergadura de los problemas venideros. Para enfrentarlos, se requiere de cambios profundos en la política pública, cambios que hoy en día no son prioridades nacionales para la clase política, cambios que no podrán realizarse si seguimos dependiendo del enfoque dominante, esperando respuestas de la iniciativa privada y de los mercados. Seguir con los modelos actuales que permiten el vaciamiento de la estructura productiva y polarizando la estructura social es someterse al “bloque hegemónico”, nacional e internacional. Este es el *pacto fáustico* reinante que garantizará que el país no podrá enfrentar los “desastres naturales” que azotarán nuestro territorio y la sociedad en los próximos años.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, Frank (2009), *Can We Afford the Future? The Economics of a Warming World*, Londres, Zed Books.
- Barkin, David y Mario E. Fuente (2013), “Community forest management: Can the green economy contribute to environmental justice?”, *Natural Resources Forum*, vol. 37(3), DOI: 10.1111/1477-8947.12010.
- Berkes, Fikret y Carl Folke (1998), *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- Boas, Hallie (2011), *No REDD papers*, vol 1, Londres, The Corner House.
- Borja-Vega, Christian y Alejandro de la Fuente (2013), “Municipal Vulnerability to Climate Change and Climate-Related Events in Mexico”, World Bank Policy Research Working Paper 6417, Washington, DC, World Bank.
- Brown, Michael I. (2013), *Redeeming REDD: Policies, Incentives and Social Feasibility for Avoided Deforestation*, Londres, Earthscan.

- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1987), *Nuestro Futuro Común*, Madrid, Alianza Editorial.
- Estrada Francisco, Benjamín Martínez-López, Cecilia Conde C. y Carlos Gay-García (2012), "The new National Climate Change Documents of Mexico: What do the regional climate change scenarios represent?", *Climatic Change*, vol. 110(3-4), pp. 1029-1046, DOI: 10.1007/s10584-011-0100-2.
- Estrada, Francisco, Richard S.J. Tol, y Carlos Gay-García (2011), "A Critique of The Economics of Climate Change in Mexico", ESRI Working Paper 408, Dublín, Economic and Social Research Institute [<http://d.repec.org/n?u=RePEc:esr:wpaper:wp408&r=env>].
- Gallopin, Gilberto C. (ed.) (1997), *Development and Application of an Integrated Conceptual Framework for Tropical Agroecosystem Research Based on Complex Systems Theories*, Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Gay-García, Carlos y Francisco Estrada (2010), "Objective probabilities about future climate are a matter of opinion", *Climatic Change*, vol. 99(1-2), pp. 27-46, DOI: 10.1007/s10584-009-9681-4.
- Georgescu-Roegen, Nicolas (1996 [1971]), *La ley de la entropía y el proceso económico*, Madrid, Fundación Argentaria/Visor.
- Gunderson, Lance H. y Bill Pritchard (2002), *Resilience and the Behavior of Large-Scale Systems*, Washington, DC, Island Press.
- Hallegatte, Stephane, Colin Green, Robert J. Nicholls, Jan Corfee-Morlot (2013), "Future Flood Losses in Coastal Cities", *Nature Climate Change*, vol. 3, DOI: 10.1038/NCIIIMATE1979.
- Hansen, James (2009), *Storms of My Grandchildren: The Turth about the Coming Climate Catastrophe and Our Last Chance to Save Humanity*, Nueva York, Bloomsbury.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2009), "Perspectivas de la gestión del agua en México al año 2025", Serie Estudios Prospectivos, Jiutepec, Mor., IMTA [<http://semarnat.janium.net/janium/Documentos/48133.pdf>].
- Kovel, Joel (2002), *The Enemy of Nature: The end of capitalism or the end of the world*, Londres, Zed Books.
- Lohmann, Larry (2006), *Carbon Trading: A Critical Conversation on Climate Change, Privatisation and Power*, Londres, The Corner House/Dag Hammarskjöld Foundation (Development Dialogue núm. 48) [<http://www.thecornerhouse.org.uk/pdf/document/carbonDDfull.pdf>].
- Lohmann, Larry (2011), "Financialization, commodification and carbon: the contradictions of neoliberal climate policy", en Leo Panitch (ed.), *Socialist Register 2012, The Crisis and the Left*, Londres, Merlin.

- McKibben, Bill (2011), *The Global Warming Reader*, Nueva York, OR Books.
- Martínez-Austria, Polioptro F. (2007), "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México", Jiutepec, Mor., IMTA [<http://www.imta.mx/gaceta/anteriores/g07-11-2007/gaceta-imta-07.pdf>].
- O'Connor, James (2001), *Causas naturales. Ensayos de marxismo ecológico*, México, Siglo XXI Editores.
- Phelan, Liam, Ann Henderson-Sellers y Ros Taplin (2013), "The Political Economy of Addressing the Climate Crisis in the Earth System: Undermining Perverse Resilience", *New Political Economy*, vol. 18(2), pp. 198-226.
- Quintas, Isabel y Michel Rosengauss (2011), "Disponibilidad de agua frente al cambio climático", presentado en XXIII Congreso Nacional del Agua, Resistencia, Chaco, Argentina, del 22 al 25 de junio.
- Rifkin, Jeremy (2011), *The Third Industrial Revolution; How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World*, Londres, Palgrave Macmillan.
- Rockström, Johan *et al.* (2009), "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity", *Ecology and Society*, vol. 14(2), art. 32 [<http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>].
- Schoijet, Mauricio (2008), *Límites del crecimiento y cambio climático*, México, Siglo XXI Editores.
- Stern, Sir Nicholas, Simon Dietz, Dennis Anderson, Dimitri A. Zenghelis, y Chris Taylor (2007), *Stern Review on the Economics of Climate Change*, Londres, HM Treasury [[http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/stern\\_review\\_report.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm)].
- Turrent Fernández, Antonio, Timothy A. Wise, y Elise Garvey (2012), "Factibilidad de alcanzar el potencial productivo de maíz de México", Global Development and Environment Working Paper 12-03, Medford, MA, Tufts University [<http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/wp/12-03TurrentMexMaize.pdf>].
- Walker, Brian H., Lance H. Gunderson, Ann P. Kinzig, Carl Folke, Stephen R. Carpenter y Lisen Schultz (2006), "A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience in Social-Ecological Systems", *Ecology and Society*, vol. 11(1), art. 13 [<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art13/>].
- Walker, Brian H. y David Salt (2006), *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*, Washington, DC, Island Press.



# Respuesta al cambio climático

Notas introductorias para un abordaje desde la economía política

*Carlos Muñoz Villarreal\**

## RESUMEN

El cambio climático es un hecho contundente, de creciente importancia y con una clara dimensión social y económica. Al ocuparse de las características y funcionamiento de los mercados, las instituciones y los entornos políticos, la economía política ofrece una perspectiva capaz de enriquecer el análisis de las respuestas necesarias para la atención del cambio climático. En el presente trabajo se hace una revisión exploratoria de este tipo, que concentra la atención en dos distintos niveles del problema: el de las negociaciones internacionales, en el cual se destaca el papel que desempeñan la complejidad intrínseca del problema, las asimetrías existentes entre los países negociadores y algunas variables exógenas; y el de las políticas nacionales, donde resaltan la problemática de los costos públicos frente a los costos privados para atender el cambio climático, así como la (aparente) disyuntiva entre el corto y el largo plazo.

**PALABRAS CLAVE:** cambio climático, economía política, negociaciones, costos, desarrollo.

## ABSTRACT

Climate change appears as a challenging problem of our time with strong linkages to social and economic dynamics. To deal with human response to climate change, the political economy –which addresses the main features of markets, institutions and political contexts– offers a set of valuable analytical tools. Using a political economy approach, this contribution focuses two different levels of the response to climate change: the international negotiations for a climatic regime and the national climate policies. At the international level, the intrinsic complexity of the problem, asymmetries among countries and some exogenous issues arise as central factors influencing negotiations, while at the level of the national policies, salient issues are found in the trade-offs between public and private costs, and between short-term versus long-term targets.

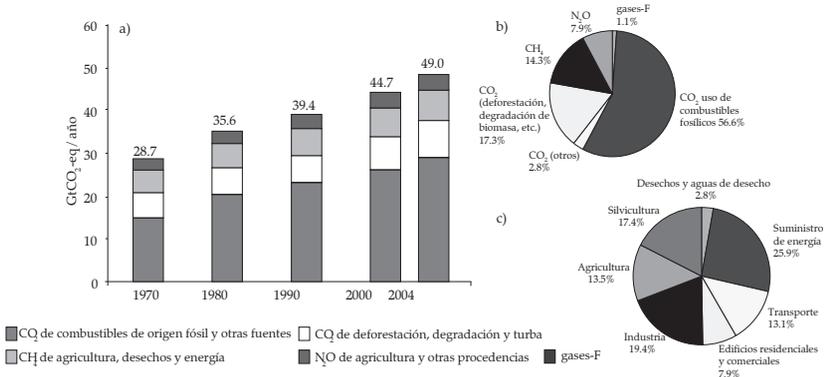
**KEY WORDS:** climate change, political economy, negotiations, costs, development.

\* Profesor-investigador del Departamento de Producción Económica, UAM-Xochimilco.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es indudablemente uno de los grandes retos de nuestro tiempo. Sus orígenes se remontan a la segunda mitad del siglo XVIII, cuando las emisiones antropogénicas de los hoy llamados gases de efecto invernadero (GEI) –particularmente el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)– comenzaron a elevarse, en el contexto de la Revolución Industrial en Europa. No obstante, las emisiones han crecido notablemente desde la segunda mitad del siglo XX, en particular en las últimas décadas, y presentan hasta la fecha una tendencia creciente. Como puede observarse en la Gráfica 1, que recoge la evolución de los principales GEI entre 1970 y 2004, el monto total de éstos (diagrama a) ha crecido notablemente, pasando de 28.7 a 49 gigatoneladas anuales de CO<sub>2</sub> equivalente, en particular el bióxido de carbono, el cual es el más importante de los GEI (diagrama b), con un 77% del total (IPCC, 2007:36). La distribución por sectores económicos (diagrama c) da cuenta del peso que tienen en la generación de GEI el sector energético y el de transporte, junto con las prácticas agrícolas y ganaderas actuales, incluida la deforestación que va aparejada a estas dos actividades y que ocasiona pérdida de biomasa (que actúa como “sumideros” o reservas de carbono), con lo cual se liberan emisiones a la atmósfera.

GRÁFICA 1  
Tendencias recientes y distribución porcentual de emisiones mundiales de gases de efecto invernadero



Fuente: IPCC (2008:36).

Aunque prevalecen algunas incertidumbres científicas sobre aspectos puntuales del fenómeno del cambio climático, principalmente con respecto a los ritmos de cambio, la magnitud de los efectos y la pertinencia en el uso de ciertas medidas compensatorias del desequilibrio climático,<sup>1</sup> la evidencia es ya contundente: como resultado de la acelerada concentración de ciertos gases en la atmósfera (los GEI), asociada fundamentalmente con las emisiones de actividades humanas, la temperatura media del planeta ha comenzado a aumentar y habrá de hacerlo aún más en las décadas venideras, a no ser que el patrón de emisiones observable se modifique drásticamente. Las consecuencias de dicha alteración son múltiples y relevantes.

#### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y ATENCIÓN DEL PROBLEMA

En su Cuarto Informe de Evaluación, el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) –un cuerpo internacional de científicos mundialmente reconocido y creado con el propósito de profundizar, integrar y comunicar las conclusiones de la ciencia con respecto a este problema– confirma la gravedad del fenómeno y establece que de continuar las tendencias actuales, los GEI continuarán aumentando notablemente durante las próximas décadas, causando un mayor calentamiento del planeta, que actualmente se estima en +0.2 grados centígrados por década.

Dicho calentamiento –asienta el Cuarto Informe del IPCC–, en particular si el aumento promedio de la temperatura excede el rango de 1 a 2.5 grados centígrados, acarreará problemas tales como afectaciones costeras, inundaciones, menor disponibilidad de agua para consumo humano, pérdida de productividad agropecuaria, así como mayores riesgos de plagas e infecciones.

Más aún, es probable que los impactos adversos del cambio climático se potencien como resultado del aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos meteorológicos extremos tales como ciclones, ondas cálidas y sequías (IPCC, 2008:72-73).

<sup>1</sup> Por ejemplo, los eventuales beneficios del estímulo artificial al crecimiento de plancton marino, como absorbente del exceso de bióxido de carbono atmosférico que se está generando.

En relación con la respuesta al cambio climático, el propio IPCC se ha expresado en los siguientes términos:

- Muchos de los impactos adversos del cambio climático pueden ser reducidos, retardados o evitados mediante medidas de mitigación de los GEI que se adopten en el futuro, particularmente en las dos o tres décadas venideras.
- La estabilización de los niveles mundiales de GEI es tecnológicamente factible haciendo uso de un amplio abanico de opciones de mitigación que ya se encuentran disponibles o se encontrarán para el año 2030.
- Dichas actividades de mitigación permitirían compensar el crecimiento esperado de las emisiones de GEI o volver a los niveles actuales en 2030. Sus costos económicos van desde valores menores a cero (es decir, proyectos cuyos co-beneficios no climáticos por sí solos superan el costo en que se incurre al ponerlos en marcha) hasta 100 dólares por tonelada de bióxido de carbono equivalente.<sup>2</sup>
- La modificación hacia patrones de desarrollo más sostenibles puede contribuir también a mitigar, a adaptarse y a reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.
- Las políticas macroeconómicas pueden incidir de manera considerable sobre las emisiones futuras de GEI (IPCC, 2008:73).

Atender el cambio climático impone un doble requerimiento: por una parte, realizar un esfuerzo en los próximos años que permita mitigar las emisiones globales de GEI a fin de restringir al máximo el fenómeno climático y sus consecuencias adversas; por otra, tomar medidas para adaptarse a las alteraciones climáticas ya inevitables, buscando así reducir al máximo la vulnerabilidad de los ecosistemas, los grupos humanos y sus actividades económicas.

La respuesta al cambio climático tiene que darse en distintas escalas (global, nacional y subnacional) y distintos ámbitos. El IPCC se refiere de manera explícita a soluciones tecnológicas, a

<sup>2</sup> Se habla de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e) como una unidad que permite expresar conjuntamente las emisiones o reducciones de los distintos gases de efecto invernadero.

opciones puntuales de mitigación, a políticas macroeconómicas y a patrones sustentables de desarrollo. Por la magnitud de los costos. en la atención del cambio climático habría que incluir también al financiamiento. Por la naturaleza global del problema, a las negociaciones internacionales.

La atención del cambio climático en el ámbito internacional toma cuerpo en la Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC), en vigor desde 1994, que se ha convertido en el más activo organismo de negociación multilateral de carácter ambiental que alguna vez haya existido. En 1997, la CMNUCC estableció a su vez el Protocolo de Kioto, con un esquema que establece compromisos de reducción de emisiones de GEI para los países industrializados. Este instrumento, que entró en vigor hasta 2005,<sup>3</sup> ha sido insuficiente y ampliamente cuestionado.<sup>4</sup> En realidad el Protocolo de Kioto representa hoy por hoy un cascarón sin mucho futuro y la atención está puesta en la negociación de nuevos acuerdos y mecanismos que permitan una respuesta global efectiva, equitativa y suficiente para mitigar y adaptarse al cambio climático.

Desde mediados de la década pasada, a paso muy lento, a partir de numerosas y tortuosas reuniones oficiales y extraoficiales a todos los niveles (incluidos jefes de Estado y de gobierno), con regresiones y múltiples traspiés, como el que tuvo lugar en la Décimo Quinta Conferencia de las Partes en Copenhague (2009), se negocia un nuevo esquema que involucre –aunque en forma diferencial– a todos los países del mundo.<sup>5</sup> Estos acuerdos deberán tener una

<sup>3</sup> En esa fecha la ratificación de Rusia permitió finalmente cumplir con el requisito de contar con la adhesión de los países que totalizan al menos 55% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

<sup>4</sup> La negativa a participar en el Protocolo de Kioto, por parte de los Estados Unidos, principal emisor de GEI del orbe en ese momento, así como la inobservancia de los compromisos de reducción por parte de un número importante de los países industrializados que lo habían firmado, limitaron la eficacia del Protocolo, cuyo primer periodo de compromisos (2008-2013), de hecho, concluyó ya. A fines de 2012 se acordó un segundo periodo de compromisos que es, sin embargo, ya de inicio aún menos prometedor que el primero, porque algunos de los países que tenían un compromiso de reducción de emisiones, como Canadá, Japón y Rusia, lo han abandonado.

<sup>5</sup> En las reuniones cumbre más recientes (Cancún, 2010; Durban, 2011 y Doha, 2012) se han logrado formalizar algunos acuerdos pero que giran, esencialmente, en torno al propio proceso de negociación, más que sobre las modalidades e instrumentos de respuesta al cambio climático.

expresión tangible en 2015 y empezar a funcionar a más tardar en 2020. Los temas más álgidos en la negociación son los compromisos de mitigación de las emisiones de GEI, así como las fuentes y mecanismos de financiamiento para atender el problema, incluido el papel que pueden desempeñar para ese fin los mecanismos internacionales de mercado, así como la definición de las reglas del juego para los mismos.

Pero si el cambio climático demanda una atención global del problema, que es objeto de las negociaciones internacionales y de otros mecanismos de cooperación, las respuestas puntuales—como cambios en las fuentes energéticas, reconversiones productivas, modificaciones en las modalidades de transporte, el control de la deforestación y de la degradación de suelos, por citar algunas—tienen que tomar cuerpo a escala nacional e incluso subnacional. Ello nos coloca en el espacio de las políticas nacionales/regionales/locales para la mitigación y adaptación al cambio climático, donde las respuestas han sido muy heterogéneas.

#### EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO VARIABLE ECONÓMICA

Como se ha documentado en un número importante de trabajos,<sup>6</sup> la conexión entre la problemática del cambio climático y las variables socioeconómicas es profusa y múltiple. Puede describirse como una relación bidireccional: por un lado, en términos de causalidad del fenómeno, la creciente emisión de GEI responde a varios de los rasgos estructurales que predominan en los sistemas económicos contemporáneos, constituyéndose así en un importante factor determinante de los ritmos y la profundidad de la variabilidad climática; en un sentido inverso, mirando a las consecuencias, puede verse que dicha variabilidad tiende ya a incidir y lo hará en el futuro, previsiblemente en una escala mucho mayor, sobre los ritmos de crecimiento, la sustentabilidad del desarrollo y los niveles de bienestar de las personas.

<sup>6</sup> Para una revisión al respecto, pueden consultarse, por ejemplo, los trabajos contenidos en Sinnott-Armstrong y Horwarth (eds.) (2005) y en Hall y Horwarth (eds.) (2001). Asimismo, World Bank (2010).

En relación con lo primero, la contribución de los sistemas económicos al cambio climático, es posible individualizar una serie de variables económicas, cuyas características predominantes –particularmente en países industrializados– se pueden describir como altamente generadoras de GEI o son, como se les suele también denominar, “intensivas en carbono”. Sobre ellas se necesitaría operar transformaciones significativas para mitigar el cambio climático.

La primera variable es la *escala de las actividades* que se llevan a cabo dentro de una economía, es decir, la magnitud de su producción. Expresado en términos cotidianos, a un producto interno bruto (PIB) más alto, dado un cierto perfil de la economía (composición sectorial, vector tecnológico, patrones de inversión, etcétera), corresponderá una mayor contribución al problema climático. Por supuesto, esta relación puede modificarse en la medida en que el perfil de la economía se transforme.

Por su parte, la *composición sectorial* de una economía, en particular lo que se refiere al sector energético y de transporte, a las modalidades de aprovechamiento forestal y agropecuario y a ciertas actividades industriales (por ejemplo, la siderúrgica), determinan de manera importante la contribución de dicha economía al problema climático (véase el diagrama c de la Gráfica 1). Así, países o regiones con un sector energético altamente dependiente de combustibles fósiles (carbón, petróleo y sus derivados, gas) o donde el aprovechamiento agropecuario tiende a hacerse en detrimento de superficies forestales, estarán emitiendo más GEI que economías con un componente importante de energías renovables (hidroeléctrica, geotermia, eólica, solar, etcétera) o con un sector agropecuario no depredador de bosques.

El vector tecnológico o, dicho en otros términos, las *tecnologías predominantes* dentro de una economía, constituyen otra variable importante. Esto se refiere no sólo a la generación y distribución de energía, sino a una buena parte de las actividades económicas (por ejemplo, eficiencia energética en procesos industriales, aprovechamiento de residuos orgánicos, materiales de construcción, aparatos electrodomésticos, modalidades de transporte, etcétera).

Las características de la inversión, por su parte, inciden en términos de la recomposición sectorial, la sustitución tecnológica

y las posibilidades de amortización de activos “menos intensivos en carbono” que existan en una economía.

La segunda parte de la relación entre la economía y el cambio climático, es decir, la correspondiente a las consecuencias económicas de este último, es igualmente significativa.

Estudios de años recientes, entre los cuales el coordinado por Nicholas Stern (2007) ha sido particularmente ilustrativo e influyente, han descrito las relaciones entre la variabilidad climática y el desempeño de la economía. En términos agregados, el estudio (comúnmente conocido como *Reporte Stern*) estima que la reducción de emisiones de GEI para poder estabilizar la concentración de los mismos en la atmósfera, si se inicia pronto, tendría costos equivalentes al 1% del PIB mundial anual (Stern, 2007), que es un monto considerable, aunque pequeño en relación con los costos de no actuar frente al problema.

Por su parte, los costos que el cambio climático infligiría sobre la economía en la medida en que la respuesta se postergue o sea menos contundente, ascenderían, según el propio *Reporte Stern*, al menos a 5% del PIB mundial anual, y podría elevarse hasta 20% si se incluye un espectro más amplio de costos y riesgos relacionados con el cambio climático (Stern, 2007).

Es importante abordar, aunque sea brevemente, la diferencia cualitativa entre dos tipos de costos asociados con la respuesta al cambio climático. Por una parte están los que se refieren a la mitigación del fenómeno, es decir, a las inversiones requeridas para hacer del escenario climático uno de alteraciones menos pronunciadas (hasta ahora se ha establecido la necesidad de restringir a 2° C la elevación de la temperatura media de la superficie del planeta) e impactos menos brutales.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Este valor se refiere a lo oficialmente reconocido hasta ahora como una meta global. No obstante, debido a estimaciones recientes, cada vez se habla más de la conveniencia de que el calentamiento global no debería sobrepasar +1.5° C. De hecho, en las negociaciones internacionales ya se acordó que la meta global de un máximo de 2° C sea revisada en 2015 y eventualmente se ajuste a un nivel promedio de calentamiento terrestre menor, en consonancia con lo que sugiera el monitoreo científico y el estado que guarden las cosas en ese año [sobre esto último, véase CMNUCC (2010b: párrafo 12)].

El cálculo de los costos de mitigación, como tales, es problemático y depende de una serie de variables y escenarios alternativos.<sup>8</sup> Estos costos son particularmente importantes para los países que, por el monto de sus emisiones de GEI, más obligados estarían –o más presionados serán– a abatirlas.

El segundo gran concepto de costos asociados con el cambio climático es el de los costos de la adaptación a los efectos ya inevitables. La estimación precisa de los montos requeridos para tal fin es aún más problemática que en el caso de los costos de la mitigación, toda vez que una definición operativa de la adaptación es difícil y depende en buena medida de especificidades locales. De cualquier modo, puede afirmarse que los costos de adaptación son elevados –del orden de decenas o incluso cientos de miles de millones de dólares anuales a escala mundial (UNFCCC, 2008:4)– y particularmente importantes para los países en desarrollo, cuya vulnerabilidad tiende a ser mayor, como resultado de condiciones de más pobreza y marginalidad social, de una mayor debilidad institucional (por ejemplo, en la planeación territorial) y de infraestructura más limitada.

La relación entre ambos tipos de costos es importante en varios sentidos: dado que la variabilidad climática será mayor en la medida en que las acciones de mitigación y el desembolso financiero que éstas implican sean más modestos, las afectaciones inevitables serán en ese caso también más fuertes.

Lo anterior se traduciría no sólo en un impacto social mayor (un mayor número de víctimas por fenómenos meteorológicos extremos, afectaciones más severas por escasez de agua o pérdidas más frecuentes de cosechas, por citar algunos ejemplos), sino también en que los recursos necesarios para la adaptación fueran en un futuro a su vez más cuantiosos. Podríamos hablar de una

<sup>8</sup> Un estudio realizado en 2007 (UNFCCC, 2007:5 y ss) estima entre 200 y 210 mil millones de dólares los flujos financieros y de inversión adicional requeridos a escala mundial para lograr en 2030 una reducción del 25% de las emisiones mundiales respecto de las del año 2000 (no se trata en sentido estricto de los costos de mitigación, toda vez que no se incluyen ni los costos asociados con la operación y mantenimiento de las inversiones en infraestructura, ni los ahorros incurridos, por ejemplo, por un menor consumo energético). Un estudio complementario (UNFCCC, 2008:7) refiere la alta vulnerabilidad de dicha cifra a las variaciones en los costos de capital.

“relación en forma de tijera” entre ambos tipos de costos: si se restringen los recursos destinados a mitigar el cambio climático, previsiblemente tendrán que asignarse después recursos mayores a la adaptación. Esto conllevaría, sin embargo, una pérdida enorme en términos de sustentabilidad de la economía y del bienestar de la población y también, muy probablemente, una distribución diferente de los costos económicos y sociales, entre países y/o regiones y entre sectores sociales y/o económicos.

Como se desprende de lo hasta ahora expuesto, la atención del cambio climático supone decisiones sobre cómo reorientar la producción, así como la forma en que deben distribuirse los costos y beneficios sociales que la atención del fenómeno requiere. Por ello, postulo que una respuesta adecuada a este problema demanda y se verá significativamente enriquecido, con un abordaje desde la perspectiva de la economía política, que sea capaz de vincular en el análisis las características y funcionamiento de los mercados, las instituciones y los entornos políticos que intervienen en la generación de la problemática del cambio climático y en las opciones de respuesta al mismo.

En este sentido, en las siguientes secciones del trabajo se presenta una revisión, con carácter exploratorio, de algunas de las variables y relaciones relevantes en la respuesta al cambio climático, desde la perspectiva de la economía política. En consonancia con la naturaleza del problema, que fue brevemente expuesta en las secciones precedentes, se distinguen en esta revisión dos niveles de análisis: el de las negociaciones internacionales que tienen lugar para definir una respuesta mundial al cambio climático, y el de las políticas nacionales que requieren instrumentarse para atenderlo.

#### LAS NEGOCIACIONES INTERNACIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO: UNA LECTURA DESDE LA ECONOMÍA POLÍTICA

El cambio climático, como fenómeno de carácter global en sus causas y sus efectos, requiere una respuesta globalmente concertada. Dicha respuesta ha resultado hasta ahora a todas luces insuficiente, no obstante los esfuerzos que se han desplegado en el terreno de las negociaciones multilaterales bajo la CMNUCC e incluso, de manera

coadyuvante, en un número importante de espacios de diálogo de carácter multilateral, regional y bilateral.

Las razones podrían, en parte, encontrarse en los *mecanismos institucionales* y en las *modalidades específicas del accionar diplomático* en las negociaciones, lo cual escapa al propósito de este documento. De manera simplemente ilustrativa puede mencionarse, a este respecto, lo que significa el mecanismo de aprobación de resoluciones por consenso –no por mayoría simple ni calificada– que ha operado, desde el inicio, en las bases de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, y que significa que la oposición aun de un número reducido de países<sup>9</sup> obliga a que una resolución se detenga, se reconsidere y, eventualmente, se reelabore. Sin que ello sea necesariamente un mecanismo inadecuado, es claro que la negociación de acuerdos internacionales bajo esta modalidad demanda tiempo y un importante trabajo político de los países participantes.

Un segundo conjunto de factores a considerar como posible causa de la limitada respuesta internacionalmente concertada, son aquellos relacionados con la *complejidad intrínseca al problema*. Con respecto a esto, pueden mencionarse, por ejemplo, la necesidad de certeza científica con respecto a la naturaleza del calentamiento global y de sus efectos colaterales. Arribar a un nivel de consenso científico con respecto a la existencia del problema y sus características más importantes ha representado también un buen número de años y una serie de arreglos institucionales, de los cuales probablemente el más importante ha sido la conformación de un cuerpo de científicos reconocidos de todo el mundo –el IPCC– y la credibilidad de sus conclusiones.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> En la Conferencia de las Partes celebrada en Cancún en 2010 (COP16), se aprobó finalmente una serie de acuerdos aun con la persistente oposición de un único país (Bolivia), haciéndose en el Pleno una interpretación del “consenso” como algo distinto a la unanimidad. De cualquier manera, la figura de los acuerdos por consenso, requiere procesos de negociación y validación bastante más complejos que un mecanismo como el de mayoría simple e incluso el de mayoría calificada, tomando en cuenta el número de países miembro de la CMNUCC, que actualmente es de 195. Al respecto, véase página electrónica de la CMNUCC [[www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)].

<sup>10</sup> La complejidad científica que rodea la interpretación de un fenómeno multivariado, de largo alcance y que involucra periodos muy amplios como el cambio climático, es motivo suficiente para que, en un plano meramente académico,

Un tercer tipo de causales son aquellas que podríamos agrupar bajo una categoría denominada *economía política interna de la negociación climática internacional*. En ellas habremos de detenernos un poco más.

La primera variable importante de este tipo es la participación relativa de los países en las emisiones mundiales de GEI, tanto históricas, como actuales y futuras. En el pasado y hasta hoy en día, la mayor parte de las emisiones han provenido de los países industrializados, como resultado de su perfil económico, de las tecnologías en uso y de sus niveles de consumo per cápita. Esto los hace los principales responsables del problema climático. Al mismo tiempo, las tendencias recientes muestran una participación creciente de los países en desarrollo, cuyas emisiones de CO<sub>2</sub> equivalían en 2005 al 45% del total mundial (en 1990 la misma cifra había correspondido al 28%),<sup>11</sup> y, de no mediar modificaciones significativas en las pautas observadas, los hará responsables de más de la mitad de las emisiones planetarias en pocas años más, catapultados fundamentalmente por el crecimiento de China y, en menor medida, de un puñado de países más como la India, Corea, Irán, Sudáfrica, Indonesia, Arabia Saudita, Brasil y México.<sup>12</sup>

Una distribución de las emisiones históricamente tan concentrada en los países industrializados lleva al resto de los países a clamar –con razón– que han sido aquéllos los principales responsables del problema climático y que habrán de ser ellos mismos en

---

se siga aceptando la existencia de incertidumbres clave y niveles de probabilidad de ocurrencia, como lo expresa el Cuarto Informe del IPCC e incluso, para que se sigan ofreciendo algunas interpretaciones diferentes de aspectos parciales del fenómeno. A este respecto, también cabe señalar, sin embargo, la existencia de contraargumentos “científicos” que han aparecido de manera intermitente tratando de apoyar argumentos en contra de la necesidad de movilizarse para atender el problema, como sucedió durante la administración Bush, en Estados Unidos. Esto último ya podría entenderse más en la lógica de intereses de grupos.

<sup>11</sup> Calculado a partir de WRI (2009).

<sup>12</sup> Mención aparte merece el caso de Rusia, que aparece como el cuarto generador de emisiones de CO<sub>2</sub> en 2007 y que, sin tener un ingreso per cápita equivalente al de la mayoría de los países industrializados, ha quedado incluida como parte de los países del Anexo 1 (para emisiones de CO<sub>2</sub> por países puede consultarse la base de datos de Boden, Marland y Andres [[www.cdiac.ornl.gov](http://www.cdiac.ornl.gov)]).

quienes recaiga el costo de enfrentarlo. Esta condición ha quedado expresada en el texto de la CMNUCC (artículo 3, inciso 1) bajo el principio de “responsabilidades comunes pero diferenciadas” y constituye un punto de referencia frecuente en las negociaciones, por ejemplo, en relación con el establecimiento de compromisos obligatorios de reducción de emisiones y con la medida en que deben distribuirse, por países, las contribuciones al financiamiento internacional para atender el cambio climático.

Esta realidad de la predominancia de los industrializados en las emisiones históricas y actuales se presenta, sin embargo, en conjunción con el tema de las emisiones proyectadas al futuro, donde la creciente participación de otros países conduciría a que ni siquiera una drástica disminución de los emisiones de los países industrializados (los “Anexo 1” de la CMNUCC) lograra, por sí sola, que las emisiones se estabilizaran a niveles que no representen riesgos para la humanidad.

Al vincular lo anterior con el tema de los costos, lo que aparece es un posicionamiento estratégico por países o grupos de ellos, en el que cada quien busca lograr un esquema mundialmente aceptado donde sus respectivas erogaciones sean las más bajas posibles. En una constelación en la que han de conseguir un acuerdo unánime países con una economía fundamentalmente dependiente del petróleo (p.ej. Arabia Saudita), algunos otros provistos de reservas naturales que funcionan como “sumideros” de carbono y compensan sus emisiones (p.ej. Brasil), países con altos niveles de ingreso y de emisiones per cápita (p.ej. Estados Unidos), países con bajos ingresos y bajas emisiones (p.ej. la mayor parte del África subsahariana), países con bajos niveles de emisiones per cápita pero elevadas y crecientes emisiones totales (p.ej. China e India) y países con bajos niveles de emisiones y muy alta vulnerabilidad climática (p.ej. las pequeñas islas del Océano Pacífico), las expectativas y los incentivos en torno a un arreglo internacional son muy disímolos.

Una segunda variable que parece importante destacar, ciertamente vinculada con la anterior, es la que se refiere al financiamiento de las actividades de mitigación frente al financiamiento de las actividades de adaptación al cambio climático.

Las estimaciones de vulnerabilidad natural frente al cambio climático arrojan un patrón de países y regiones que no se corresponde

de manera directa con el patrón de emisiones de GEI (IPCC, 2008:46-53). Es decir, la contribución al problema y los efectos adversos del mismo no guardan ninguna relación –no tendrían en realidad por qué, puesto que lo primero responde a variables fundamentalmente económicas y, en alguna medida, demográficas, mientras que lo segundo obedece a factores geográficos y climatológicos– y muchos de los países en desarrollo que no tendrían por qué constituirse entre los principales financiadores de las actividades de mitigación globalmente requeridas, enfrentan, en cambio, fuertes amenazas climáticas que reclaman recursos para la adaptación. A esta situación se agrega el hecho de que, como ya se ha mencionado, las condiciones que caracterizan a los países en desarrollo tienden a elevar sus niveles de vulnerabilidad real.

En tales condiciones, existe en las negociaciones internacionales una tensión latente por una divergencia de intereses entre países: por una parte, los países en desarrollo están interesados en obtener de los países industrializados (con más recursos que ellos y con mayor responsabilidad histórica en la elevada concentración de GEI) recursos financieros para cubrir sus necesidades de adaptación. Por otra parte, los países industrializados (más interesados en mitigar el fenómeno) presionan para que se adopten en los países en desarrollo medidas que contribuyan a mitigar el problema en los años venideros y condicionan su apoyo financiero a la existencia de garantías en ese sentido.

Entre las variables de carácter económico que inciden en las negociaciones internacionales habría que considerar asimismo el tema de los desiguales niveles de desarrollo y el distinto orden de prioridades entre países, que se empalma con el de los costos para la atención del cambio climático. En países con un nivel de ingreso per cápita más bajo o donde se tienen franjas importantes de la producción en condiciones de pobreza, sin acceso a servicios básicos, etcétera, la argumentación en términos de prioridades más altas para la asignación de recursos es importante. La propia asignación de recursos a actividades de adaptación frente a los efectos del cambio climático –particularmente si los recursos procedentes del exterior no están garantizados– es con frecuencia un argumento para postergar la adopción de medidas de mitigación.

Un cuarto grupo de causales que aparecen al hacer una revisión de las negociaciones, finalmente, podríamos denominarlo como

*economía política externa a la negociación climática internacional.* Incluye variables que también obedecen a criterios económicos y posicionamientos geopolíticos pero que tienen lugar fuera de las negociaciones internacionales sobre cambio climático, actuando como factores externos a ella, pero que parecen ser también muy influyentes.

Aquí puede señalarse en primer término la agenda del comercio internacional y la inversión extranjera. Aunque esta agenda tiene lugar en el espacio multilateral de la Organización Mundial del Comercio y foros complementarios, y a través de acuerdos comerciales de carácter bilateral o regional, es difícil dejar de pensar en las implicaciones que las preocupaciones comerciales pueden tener en la negociación de los acuerdos climáticos, particularmente cuando en estos últimos deben confluir, como actores principalísimos, los dos países que se disputan la supremacía económica y comercial del mundo: China y Estados Unidos. De este modo, un arreglo en materia de cambio climático que establezca condiciones muy diferentes a una de dichas potencias sin hacerlo con la otra, sería visto por la primera como un importante hándicap comercial.

El efecto de la crisis económica mundial que se desencadenó a partir de 2007 es otro de los factores externos que requiere consideración. Así, aunque el discurso de las principales economías sigue sosteniendo la importancia de la atención al cambio climático, los niveles de compromisos parecen haberse afectado por la aguda contracción económica y las inciertas expectativas de recuperación.<sup>13</sup>

Otro factor que parece gravitar en las negociaciones climáticas es el que se refiere a una reivindicación, de corte más amplio, sobre las modalidades del desarrollo nacional y las diferencias entre los países industrializados y los países en desarrollo o, expresado en pocas palabras, el conflicto Norte-Sur. En la negativa a la aceptación de un acuerdo unánime de los participantes en la COP15 de Copenhague e incluso en la argumentación de varios países en desarrollo durante

<sup>13</sup> Un ejemplo en este sentido puede verse en las atenuadas condiciones para el cumplimiento con las metas de reducción de emisiones al 2020 autoimpuestas por la Unión Europea. Un interesante análisis al respecto, se encuentra en Nordstrom (2009:23 y ss).

la COP16 de Cancún, por ejemplo, subyacen inconformidades de esta índole.

Sobre este tema habría, por supuesto, mucho qué estudiar. Baste en esta oportunidad con referir simplemente la presencia de demandas y planteamientos generales en relación con el desarrollo y con las asimetrías internacionales en la arena de la negociación sobre el tema, más puntual, del cambio climático.

Finalmente, puede señalarse el peso específico que en la negociación ha tenido la política interna de Estados Unidos. Tratándose del principal emisor de GEI, su participación en cualquier tipo de acuerdo climático es fundamental. Y habiendo este país, por razones de política interna, escatimado de manera reiterada su compromiso internacional en la materia, dicha política ha acabado por convertirse en una variable significativa, independiente de la negociación misma, cuyo seguimiento se vuelve relevante.<sup>14</sup>

#### LAS POLÍTICAS NACIONALES: DIFICULTADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA AGENDA CLIMÁTICA

Un segundo nivel de análisis de la respuesta al cambio climático, desde la óptica de la economía política, es el de las políticas nacionales. Siendo un tema complejo, en esta revisión exploratoria habremos de ocuparnos de él sólo muy brevemente.

En el plano nacional y, en algunos casos como el de la Unión Europea, en el ámbito regional, la adopción de una política que se ocupe de dar respuesta al cambio climático, se presenta como un requerimiento “nuevo” que es percibido a menudo por los

<sup>14</sup> Durante la administración Clinton, la desaprobación parlamentaria a la adhesión de Estados Unidos al Protocolo de Kioto se constituyó en el factor limitante. Posteriormente, fue la administración de George W. Bush la que mantuvo una posición abiertamente renuente a las negociaciones multilaterales sobre cambio climático. Después, han sido la falta de aprobación a una iniciativa legislativa en materia de cambio climático y la crisis de las finanzas públicas lo que ha condicionado el accionar del gobierno estadounidense en el ámbito internacional. En todos los casos, esto ha actuado como freno en las negociaciones bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.

agentes económicos como una imposición por parte del Estado. Así, mientras algunos grupos sociales –principalmente activistas pro-ambiente– ejercen presión para que los gobiernos nacionales actúen decididamente para contribuir a mitigar y para adaptarse al fenómeno, la respuesta de los agentes económicos suele ser menos enfática, toda vez que ello les implica reales o aparentes costos adicionales, al menos en el corto plazo.

En el caso de los países industrializados, más confrontados desde hace tiempo por la opinión pública para que se dé respuesta al fenómeno, el tema se convierte fundamentalmente en un debate sobre la distribución de los costos<sup>15</sup> entre agentes públicos y privados. La imposición de metas nacionales o subnacionales (p.ej. el estado de California, en Estados Unidos) para la reducción de emisiones de GEI o, incluso, el financiamiento de actividades de mitigación o adaptación al cambio climático en países en desarrollo requiere la puesta en marcha de actividades que implican la liberación de recursos o algún tipo de ajuste en el corto plazo.

En algunos casos se fuerza, mediante medidas de política contra el cambio climático, un comportamiento de reconversión productiva, adopción de nuevas tecnologías o cambios en patrones de consumo por parte de los agentes privados, esperando que el mercado haga una parte, como sucede a través de los llamados mecanismos de límites y comercio de emisiones (*cap and trade*), como el que opera al interior de la Unión Europea. En otros casos se opta por el financiamiento parcial o total del Estado, mediante subsidios y subvenciones, créditos preferenciales o inversión pública directa.

En el caso de los países en desarrollo, además de la distribución de las inversiones entre el Estado y los particulares, se presenta con mayor relevancia otro debate: el de las prioridades del desarrollo y el costo de oportunidad de las inversiones. O en otros términos: ¿cómo incorporar la respuesta al cambio climático en el contexto de una política que aspira a fomentar elevados niveles de crecimiento para alcanzar un nivel de desarrollo al menos equivalente al de los países industrializados?<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Bien entendido se trata, en sentido estricto, de inversiones con un retorno a futuro, pero no es esta la percepción dominante.

<sup>16</sup> Aquí nos sustraemos, para no perdernos de nuestro argumento central, de la indudable distinción cualitativa entre crecimiento económico y desarrollo, donde

Si nos remitimos a las implicaciones del cambio climático sobre el crecimiento y el desarrollo a las que ya hemos hecho referencia, la disyuntiva no es tal: la atención del cambio climático supone una forma de garantizar afectaciones menores al desarrollo en el mediano plazo. Sin embargo, persisten una serie de dificultades por enfrentar.

La primera se refiere a la aceptación misma en el ámbito nacional del cambio climático como objetivo del desarrollo. En ese sentido, el primer paso tendría que ver con la creación de una opinión pública sensible al reto del cambio climático, a la vinculación de éste con el desarrollo nacional y a la necesidad de instrumentar una política nacional con esos fines, independientemente de lo que acontezca en el ámbito internacional.

Una segunda dificultad se encuentra en los niveles de prioridad de las políticas públicas y las necesidades del desarrollo. Aun si el cambio climático es visto en el entorno nacional como una necesidad por atender, es muy posible que forme parte del conjunto de temas que requieren atención y no necesariamente como uno de los primeros en orden de prelación. Se tendrán “en lista de espera” probablemente también temas como el combate a la pobreza, la prestación de servicios básicos como agua y electricidad, el combate a la inseguridad, los derechos humanos... Una política nacional para el cambio climático encuentra puntos de convergencia con varias de estas necesidades, pero su atención conjunta requiere hilvanar fino al diseñar y al ejecutar las políticas públicas respectivas.

Resta todavía una de las principales dificultades de las políticas nacionales contra el cambio climático, particularmente en países en desarrollo: los plazos en los que los beneficios son visibles. Mientras que el beneficio de una política climática –particularmente su componente de mitigación– aparecerá en un escenario de mediano o quizás largo plazo,<sup>17</sup> algunas otras políticas estarán posiblemente

---

lo segundo difícilmente puede prescindir de lo primero, al menos en el caso de los llamados *países en desarrollo*, pero requiere ir mucho más allá. También dejamos de lado en esta ocasión la discusión, por demás importante, sobre la validez del modelo de los países industrializados como un referente del “desarrollo” a alcanzar.

<sup>17</sup> Dependiendo también, por supuesto, de la amplitud y celeridad de la respuesta mundial al problema.

enfocadas a satisfacer necesidades visibles en el corto plazo; puede incluso tratarse de otras necesidades ambientales, como la provisión de agua potable y saneamiento. Esto abre una disyuntiva que puede ser nuevamente real o aparente pero que es muy fuerte en cualquier caso en la percepción de los actores económicos: el corto contra el largo plazo.

En economía, el corto tiende a ser preferido frente al largo plazo. Así lo refleja la tasa de descuento, el instrumento con el cual actualizamos comúnmente los costos y los beneficios previstos para el futuro. Y, con frecuencia, la tasa de descuento es alta, particularmente en los países en desarrollo: el hoy apremia, el mañana es incierto.

En la estimación de los costos y beneficios esperados del cambio climático, estudios como el ya referido *Reporte Stern* o el coordinado por Galindo (2009) para evaluar las implicaciones económicas del cambio climático en México incorporan tasas de descuento bajas, reconociendo no sólo que muchos de los efectos no están tan distantes en el tiempo, sino que la magnitud acumulativa de tales efectos es también importante. Lograr sin embargo que esa percepción permee en los agentes económicos no es sencillo.

La aparición de señales de lo que puede ocurrir con el cambio climático tenderá a favorecer una respuesta al mismo, porque entonces la percepción del problema como un tema del largo plazo se modificará para hacerlo un tema del corto plazo. Eso es lo que parece suceder en México con la ocurrencia de un mayor número de fenómenos meteorológicos extremos, en fechas recientes.

Lo anterior, sin embargo, puede exacerbar otro conflicto, principalmente en el caso de los países en desarrollo con una contribución baja al calentamiento global: la atención de la adaptación a la variabilidad climática en detrimento de los esfuerzos de mitigación del problema. Si los recursos destinados a la atención del cambio climático son limitados y la necesidad de adaptarse a sus efectos, por ejemplo, mediante la construcción de obras de infraestructura hidráulica, es patente, habrá de aumentar la presión para que sea éste –y no el financiamiento a medidas de mitigación– el destino que se dé a los recursos públicos o privados con fines climáticos.

Las problemáticas del corto frente a las del largo plazo y de recursos a la adaptación frente a recursos a la mitigación del cambio climático, son clara expresión, a su vez, del necesario y complejo

vínculo entre las políticas nacionales contra el cambio climático y las políticas para el desarrollo sustentable.

#### CONCLUSIONES

La atención del cambio climático es de suyo un proceso sumamente complejo. Se trata de un fenómeno que responde a ciclos largos y que opera a escala planetaria; trae consigo un amplio espectro de consecuencias y puede acabar afectando muchos aspectos de la vida cotidiana del ser humano, particularmente si la respuesta que se le da no es inmediata y contundente.

Al demandar acción internacional concertada y al estar profundamente enraizado en los sistemas productivos predominantes, una respuesta adecuada a este problema implica procesos complejos también en el terreno de lo político y lo económico.

Por ello, cobra sentido acercarse al problema desde una perspectiva de economía política, que ponga de relieve tanto su dimensión económica como los aspectos institucionales y políticos que su atención requiere, es decir, que permita analizar categorías tales como costos y beneficios; participación en los mercados; intereses contrapuestos; asimetrías nacionales; aprovechamiento de los recursos disponibles; oportunidades, límites y disyuntivas al desarrollo económico y social.

Aquí se ha revisado, de manera exploratoria, el significado de algunos de los factores que inciden en la atención al problema, tanto a escala internacional como nacional. Entre los del primer grupo se han identificado los mecanismos y modalidades diplomáticas, la complejidad intrínseca del problema, aspectos inherentes a la negociación climática internacional (p.ej. emisiones históricas de GEI, expectativas e incentivos muy heterogéneos, la atención simultánea de la mitigación y la adaptación al cambio climático, desiguales niveles de desarrollo de los países) e incluso interferencias de variables como la agenda comercial, la crisis económica mundial, el conflicto Norte-Sur e incluso la política interna de Estados Unidos.

En lo referente a los factores que explican las dificultades en la construcción de una agenda climática a escala nacional se ha subrayado el papel que desempeñan la distribución entre agentes

públicos y privados de los costos de la atención al cambio climático; el financiamiento concurrente de las distintas prioridades del desarrollo y la disyuntiva entre las necesidades del corto y el largo plazo, donde la atención al cambio climático se percibe como parte de estas últimas.

Parece pertinente profundizar en varias de las líneas de análisis que aquí se han bosquejado y también considerar otras líneas como, por ejemplo, el desempeño de las instituciones políticas, económicas y sociales para el cambio climático, o bien el problema del financiamiento, como eje conductor del análisis. La economía política del cambio climático abre, en todo caso, una ventana importante para entender y facilitar los procesos de respuesta a este enorme desafío.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Boden, Tom, Gregg Marland y Bob Andres (s/f), *Carbon Dioxide Information Analysis Center*, Oak Ridge National Laboratory [<http://cdiac.ornl.gov>].
- Chambwera, M. y J. Stage (2010), *Climate change adaptation in developing countries*, Londres, International Institute for Environment and Development (IIED).
- Eastin, J., R. Grundmann y A. Prakash (2011), "The two limits debates: "Limits to Growth" and climate change", *Futures*, núm. 43, pp. 16-26.
- Galindo, Luis Miguel (coord.) (2009), *La economía del cambio climático en México*, México, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (2008), *Cambio climático. Informe de síntesis 2007*, Ginebra, IPCC.
- Hall, Darwin C. y Richard B. Horwarth (eds.) (2001), *The Long-term Economics of Climate Change: Beyond a Doubling of Greenhouse Gas Concentrations*, Amsterdam, Advances in the Economics of Environmental Resources, vol. 3, Elsevier.
- Nordstrom, Håkan (2009), "The Microcosm of Climate Change Negotiations: What Can the World Learn from the European Union?", ICTSD Series on Climate Change Architecture Programme, Issue Paper 1, Geneva, International Centre for Trade and Sustainable Development.
- ONU, *Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático* [[www.unccc.int](http://www.unccc.int)].

- Sinnott-Armstrong, Walter y Richard B. Horwarth (eds.) (2005), *Perspectives on Climate Change: Science, Economics, Politics, Ethics*, Amsterdam, Advances in the Economics of Environmental Resources, vol. 5, Elsevier.
- Stern, N. (2007) "The economics of climate change", *Stern Review*, Cambridge University.
- United Nations Convention on Climate Change (UNCCC) (2007), *Investment and financial flows to address climate change* [www.unfccc.int].
- (2008), *Investment and financial flows to address climate change: An update. Technical paper*, FCCC/TP/2008/7 [www.unfccc.int].
- (2010), *Synthesis report on the National Economic, Environment and Development Study (NEEDS) for Climate Change Project*, A Note by Secretariat FCCC/SBI/2010/INF.7 [www.unfccc.int].
- United Nations Convention on Climate Change (UNCCC) (2010b), *Copenhagen Accord*, FCCC/CP/2009/11/Add.1, pp. 5-9 [www.unfccc.int].
- World Bank (2010), *Development and Climate Change*, World Development Report, Washington, The World Bank.
- World Resources Institute (WRI) (2009), *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) version 6.0.*, Washington, DC [http://cait.wri.org].

# Maíces nativos en estrategias alimentarias campesinas feminizadas frente al cambio climático

Debates biocientíficos y ecofeminismo crítico\*

*Ivonne Vizcarra Bordi\*\**

*Humberto Thomé Ortiz\*\**

*Ana Gabriela Rincón Rubio\*\*\**

## RESUMEN

En este texto reflexionamos acerca de la necesidad de desarrollar una conciencia social, humanística y trascendental ante las grandes crisis relacionadas con la seguridad alimentaria y nutricional de las poblaciones rurales e indígenas. Poblaciones que producen y/o autoconsumen el maíz nativo, como parte de sus estrategias de subsistencia y que han experimentado el fenómeno de la feminización del medio rural mexicano, y viven las consecuencias del cambio climático. El propósito es abrir un campo reflexivo sobre la necesidad de dialogar entre los debates biocientíficos (conservacionistas y biotecnológicos) posicionados para dar soluciones a las problemáticas construidas en escenarios prospectivos teniendo como base el calentamiento global. A partir de la fenomenología de la construcción de la realidad se formulan dos interrogantes, una para cada postura del debate biocientífico y retomamos el ecofeminismo crítico para dirigir las posibles respuestas. Se concluye que debe surgir una tercera vía que permita el desarrollo de la conciencia hacia el cambio social.

**PALABRAS CLAVE:** maíces nativos; seguridad alimentaria, cambio climático, feminización, bio-científicos.

## ABSTRACT

This paper reflects on the need to develop a social conscience to the great crises related to food and nutrition security of rural and indigenous communities. Communities that produce and consume native corn as part of their livelihood strategies and who have experienced the phenomenon of feminization in rural Mexico, and live the consequences of climate change. The purpose of this paper

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

\*\* Profesores-investigadores del Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.

\*\*\* Investigadora adjunta del Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.

is to open a discussion on the need for dialogue between conservationists and biotech positions in bioscience debates, positioned to provide solutions to the problems from future scenarios on the basis of global warming. From phenomenology as a method of construction of reality, we formulated two questions for each position of bioscience discussions, which seek to answer from critical ecofeminism. We conclude that a third way must emerge, allowing the development of consciousness towards social change.

KEY WORDS: native maize, food security, climate change, feminization, bi-scientists.

## INTRODUCCIÓN

Debido al creciente fenómeno de la feminización del campo, las mujeres rurales se encuentran en el enclave de la redefinición de la seguridad alimentaria (FAO, 2008), una vez que diferentes evidencias científicas han comenzado a demostrar las amenazas latentes del cambio climático sobre la producción de granos básicos en diferentes regiones del mundo (IPCC, 2007). De no cambiar la dependencia cada vez mayor de los combustibles fósiles, será inevitable el aumento de las temperaturas y sus consecuentes variaciones climáticas que afectan directamente las estrategias de subsistencia de millones de productores y productoras agrícolas que dependen del temporal (lluvias) para obtener una buena parte de sus alimentos (FAO, 2008). Las preocupaciones de naciones y organismos internacionales sobre diseñar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático para hacer frente a las crisis relacionadas con la seguridad alimentaria, el hambre y la pobreza, han tenido como respuesta un debate polarizado por el origen, el contenido y las consecuencias de al menos dos grandes propuestas defendidas por comunidades científicas diferentes: una conservacionista y otra biotecnológica.

México no es ajeno a ello, por el contrario, resulta ser un escenario idóneo para explorar ambas propuestas, las que a su vez han desatado un debate importante no sólo entre comunidades científicas, sino también entre grupos políticos, empresarios, la sociedad civil y los (las) productores (as). En efecto, se trata del devenir de los maíces nativos en la soberanía y la seguridad alimentaria, frente a varios

escenarios que reflejan la complejidad de los debates: cambio climático, globalización, neoliberalismo, feminización del campo, pobreza, epidemias del siglo XXI, envejecimiento poblacional, violencia, crisis civilizatorias y de identidades, defensa de las autonomías, entre otros no menos importantes que hasta hoy no pueden ser nombrados por su falta de reconocimiento social, pero están en el límite entre salirse del estado actual hacia otra forma de ser, o hundirse hasta desaparecer (Bartra, 2010).

En este escrito recurrimos a la fenomenología como vía de reconocimiento de las realidades que evitamos estudiar por su complejidad o simplemente ignoramos que puedan ser construidas de formas alternativas porque no contamos con las herramientas propicias que nos ayuden a tener otra interpretación (Schutz, 2003). El propósito es abrir un campo reflexivo sobre la necesidad de dialogar entre los debates biocientíficos polarizados (conservacionistas y biotecnológicos) para construir otros caminos propositivos –tal vez venido desde el ecofeminismo crítico– para lograr la soberanía y la seguridad alimentaria con paz. Es decir, sin desigualdades, exclusiones, explotaciones, ni irracionalidades que amenacen la estructura social y las relaciones armónicas con el medio natural.

Para abrir el debate reflexivo, el documento se dividió en tres apartados: la primera consiste en definir el objeto de estudio y entender la complejidad de los fenómenos seleccionados *a priori*. De ahí se intentará redefinir la noción de estrategias alimentarias de hogares campesinos feminizados. La segunda parte muestra los escenarios futuros o predicciones en torno al devenir del maíz nativo en México frente al calentamiento global, y cómo a partir de estos escenarios se han posicionado al menos dos grandes propuestas para inferir en la seguridad y soberanía alimentaria: una conservacionista que atrapada en la racionalidad biologicista lucha constantemente por apartarse de ella para dirigirse al rescate de variedades nativas y sus etno-identidades subjetivas; otra biotecnológica que históricamente se ubica en el marco de la modernidad con base en el progreso tecnológico y la innovación, sabiéndose inmiscuir en los mercados agroalimentarios y de consumo masivo. Por último, y a partir de una pregunta que formulamos a cada una de estas propuestas en debate, retomamos al ecofeminismo crítico planteado por Puleo (2011) porque critica

a la ciencia patriarcal, al desarrollo y la construcción de enlaces entre esas cuestiones, así como a la explotación de las mujeres y de la naturaleza. Desde esta postura teórica intentamos evidenciar la complejidad de dar respuestas a nuestras interrogantes y enfatizar la necesidad de un diálogo entre comunidades científicas, políticas y sociedades.

#### OBJETO Y FENÓMENOS

##### *Maíces nativos*

Para definir el objeto maíz nativo en relación con el sujeto que lo reconoce y se relaciona con él, tomamos a la fenomenología como método para nombrar los significados que dan sentido a una conciencia elaborada por la experiencia cotidiana. Dicha experiencia está mediada por objetos sensibles que se oponen al sujeto. Cuando se amplían las relaciones entre sujetos conscientes y objetos, se procede a la razón de la síntesis de la objetividad y la subjetividad. Es decir, que los significados que se le otorgan al objeto desde la acción consciente de los sujetos, pueden ser investigados tanto en sus expresiones objetivas como subjetivas, puesto que la fenomenología del mundo de la vida ofrece un modelo para la reconstrucción de la realidad subjetiva (interpretativa y comprensiva) (Schutz, 2003).

Desde este pensar, nombramos al maíz nativo como objeto de riqueza biológica y cultural que se manifiesta en los diversos significados que se concretizan en sus formas de consumo: alimentario, simbólico, religioso y artesanal. En este sentido, los significados del maíz nativo circunscritos a procesos históricos en México van más allá del origen y diversificación de los genotipos de su especie, pues sin el conocimiento que se tenga de él a través de acciones concretas como su manejo, uso y conservación (Kato *et al.*, 2009), este grano no hubiera sobrevivido a través de las grandes transformaciones sociales del país (conformaciones civilizatorias prehispánicas, conquista española, periodo colonial, periodo independentista, arribo del capitalismo incipiente, la conformación de un Estado nación, la Revolución Mexicana, la constitución del ejido, el periodo de la institucionalización acompañada de la modernización del

campo, la industrialización y la urbanización, la liberación de los mercados, la globalización).

A pesar de que estas transformaciones han generado profundas desigualdades sociales entre las clases, las etnias, las generaciones y entre los géneros (Vizcarra, 2002), el maíz nativo mexicano se ha convertido en un recurso estratégico porque denota una fuerte valoración en los procesos sociales (Ceceña y Barreda, 1995) entre quienes lo producen, distribuyen, almacenan, transforman, comercializan y consumen. En otras palabras, por sus dimensiones macro, meso y micro (sociales, económicas, políticas, alimentarias, nutricionales, culturales, tecnológicas y agroecológicas), el maíz nativo debe ser considerado como un objeto de estudio porque apela a múltiples categorías analíticas que se relacionan con diversas disciplinas tanto positivistas como interpretativas, tales como la agroecología, la biotecnología, las sociales y económicas, la alimentación-nutrición-salud, los estudios de género y de interculturalidad.

De esta manera, el “maíz nativo” se usa para diferenciar a las poblaciones tradicionales o autóctonas, cuyo cultivo se originó y adaptó por los propios agricultores locales, en contraposición con aquellas que ya han pasado por un proceso de mejoramiento sistemático y científicamente controlado como son las variedades híbridas, mejoradas y transgénicas (INIEA, 2006:22). Sin duda, son muy pocos los estudios sociales que se interesan en profundizar en los efectos paradoxales de la globalización alimentaria y su interconexión con la vida cotidiana de las poblaciones rurales que se enfrentan a fenómenos complejos como lo son el cambio climático y la feminización del medio rural.

### *Cambio climático*

Uno de los grandes desafíos contemporáneos de las ciencias es la comprensión y manejo del fenómeno del cambio climático, considerado como un proceso complejo en el que convergen fenómenos derivados de movimientos y transformaciones que sufre la naturaleza misma, como de los procesos sociales que intervienen para transformarla, modificarla y adaptarla a modos de vida globales, dependientes de energías producidas por hidrocarburos

fósiles. En otras palabras, se trata de un fenómeno atribuido a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera que se suma a la variabilidad natural, durante periodos comparables (ONU, 1992).

El cambio climático se entiende como una variación del clima, directamente relacionada con el despliegue de recursos y acciones para el sostenimiento del sistema capitalista. Lo interesante es que al asociarlo con la actividad humana se invisibiliza que esta presión ejercida sobre el ambiente, se genera mayormente en las ciudades, pero afecta particularmente la subsistencia y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales, lo que supone una forma inédita de desigualdad social no vista por los estudios cuantitativos.

Los cambios de temperatura, precipitación, humedad, eventos extremos y alteración de los ciclos agrícolas (ONU, 1992) no afectan del mismo modo al ejecutivo de un corporativo, cuya oficina está climatizada y cuyo trabajo no se interrumpe por la falta de lluvias, mientras que estas variaciones son determinantes para los sistemas alimentarios de las zonas más vulnerables, de las cuales dependen alrededor de 370 millones de campesinos (as) pobres en el mundo (Altieri y Nicholls, 2009).

Como fenómeno complejo, no es suficiente predecir las consecuencias que trae consigo el aumento de temperatura causada por la variabilidad climática y las elevadas concentraciones de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, sino también es importante conocer cómo los sujetos viven las experiencias, al hacer consciente su relación con sus causas y consecuencias. Un ejemplo concreto de ello son las implicaciones que tienen las alteraciones de los ciclos hidrológicos de precipitación y transpiración (heladas, sequías, lluvias torrenciales e inundaciones) que afectan a la población rural de América Latina, que depende de la agricultura temporal para producir sus alimentos (Banco Mundial, 2011). Los escenarios construidos para predecir la producción en estas condiciones (tanto optimistas como pesimistas) distan mucho de incluir las experiencias de las personas (agricultoras) que luchan día a día y de ciclo a ciclo productivo con la variabilidad climática, para hacer posible su subsistencia (Pettengell, 2010).

Las variables climáticas consideradas en la construcción de escenarios futuros han sido analizadas por la FAO (2008), partiendo

de la existencia de una fuerte relación entre la producción de granos básicos y las condiciones de temperatura, disponibilidad y distribución de las lluvias. Pero son pocos los estudios que incluyen sus impactos en la salud nutricional de las poblaciones productoras de estos granos, y en nuestro caso de los maíces nativos, y mucho más raro es la inclusión de una perspectiva de género en estos escenarios, donde lo más probable es que las mujeres, niños (as) y la población adulta mayor, sufran las peores consecuencias de estos cambios, con serios riesgos para la salud y la alimentación.

La tarea de incluir fenómenos sociales complejos como variables a los modelos de predicciones no es fácil, porque se requieren de metodologías que nos permitan aprender a ver la realidad para después proyectarla en diversos escenarios humanamente factibles y no sólo posibles (en términos de probabilidad). Bajo este entender, uno de los fenómenos que debe ser incluido obligatoriamente en los estudios de cambio climático es el de la feminización del campo, por ser éste un constituyente del entramado de la realidad rural en muchas regiones del mundo y en particular de las comunidades productoras de maíces nativos.

### *Feminización del medio rural*

Es un fenómeno social complejo porque lleva implícitos varios procesos, unos tendientes a relacionarse con la supremacía de la presencia de la población femenina en las actividades económicas, sociales y políticas a nivel local, sin que por ello necesariamente se genere una mejora sustancial en su nivel de vida; y otros basados en la lucha feminista por cambiar al mundo patriarcal y construir otro basado en la igualdad y el respeto armónico entre los sujetos y con la naturaleza. Si bien estos procesos no son excluyentes entre sí, ya que varios de ellos puedan estar ocurriendo al mismo tiempo en un espacio determinado o en varias dimensiones, cada uno de ellos plantea desafíos teóricos y metodológicos diferentes (Vizcarra, 2013).

Sólo por mencionar algunos procesos que forman parte del fenómeno en México y que pueden ayudar a explicar su complejidad, se mencionan entre el primer grupo: *la feminización de la pobreza* (Pearce, 1978), referente a las condiciones en que las mujeres viven la

pobreza y la vulneración de sus derechos fundamentales, además se sugiere que las mujeres representan un porcentaje cada vez mayor de aquellas personas consideradas pobres si se toma como base el ingreso y la distribución inequitativa de éste entre hombres y mujeres (Arriagada y Torres, 1998); *la feminización de la agricultura*, entendida como “la creciente participación de las mujeres en la fuerza laboral agrícola, ya sea como productoras independientes, como trabajadoras familiares no remuneradas o como asalariadas. Las mujeres no sólo trabajan en los campos, parcelas, pastizales, milpas, sino también en plantas (explotaciones) agrícolas de procesamiento y embalaje” (Lastarria-Cornhiel, 2008:6). Fuerza laboral que se ha incrementado en las dos últimas décadas debido a la nueva división internacional del trabajo que permite la expansión de los mercados neoliberales en los sectores agropecuarios, agroindustriales y agroexportadores a países como México (Deere, 2005). Por otra parte, es ostensible una *desfeminización de la agricultura*, pues las mujeres al igual que los hombres también dejan de lado las actividades económicas agropecuarias para insertarse en el sector de servicios y comercio, desarrollando diferentes capacidades de agencia que no obtuvieron en competencia con el trabajo masculino (Riaño y Keilbach, 2009); *la feminización de la migración* puede ser parte de dicha desfeminización, ya que surge de la diversificación de estrategias de subsistencia de los hogares, pero la particularidad de estas migraciones es que también están relacionadas con el tráfico de personas con fines de explotación laboral y sexual y fuertemente relacionadas con la globalización y expansión de mercados transfronterizos (Balbuena, 2004).

Por otra parte, se encuentran los procesos que reivindican una perspectiva feminista, tales como *la feminización de las responsabilidades*, que va más allá de visibilizar las cargas obligatorias y las nuevas responsabilidades que asumen las mujeres en ausencia de los hombres y que en muchos casos es “instrumentalizada” por el diseño de las políticas sociales. Esta feminización revaloriza las experiencias que las mujeres van adquiriendo de cara a las nuevas responsabilidades y las traducen en capacidades para mejorar sus condiciones (Aguilar, 2011). Ahora bien, cuando el contexto de dominación masculina regula hasta esas experiencias, lo que se estará observando son *falsas visibilizaciones* de empoderamiento, de aquí la importancia de tener un análisis crítico cuidadoso

de la realidad con la que se relacionan las mujeres (objetiva y subjetivamente); finalmente, *la feminización de liderazgos* que también obliga a tener el mismo rigor de análisis, sobre todo cuando las mujeres incursionan en puestos masculinizados (cargos políticos, religiosos y sociales).

En términos generales, el fenómeno de la feminización del medio rural tiene que ver con situaciones coyunturales provocadas por las crisis de la reproducción social de modos de vida (campesino e indígena), agroecológicas y ambientales, sectoriales, socioeconómicas y políticas.

### *Estrategias alimentarias de hogares campesinos "feminizados"*

La ausencia de hombres en actividades antes consideradas exclusivamente masculinas, bajo las condiciones de desigualdad que prevalecen en el medio rural, plantean un panorama difícil para la subsistencia bajo las mismas condiciones que expulsaron a los hombres del campo. Si bien ante estas situaciones se han construido categorías de análisis en el campo como son las jefas de hogar para entender las nuevas dinámicas domésticas, no siempre están dotadas de libertad, autonomía y poder de decisión para controlar sus vidas y promover un cambio social (Loza *et al.*, 2007; Guadarrama *et al.*, 2009). Las mujeres del campo, en contextos de feminización, coexisten con el sistema de creencias que establece mecanismos reguladores de las relaciones de género, y aunque físicamente no estén los hombres, permanecen relaciones con constructos imaginarios o simbólicos, que de alguna manera legitiman la subjetividad femenina (Vizcarra *et al.*, 2013), léase la maternidad (Vizcarra y Marín, 20013) y la responsabilidad de dar de comer (Vizcarra, 2005).

Desde este supuesto, no puede existir una nueva división sexual de trabajo en los hogares campesinos e indígenas, ni en la agricultura que practican. Principalmente porque el género femenino del campo mexicano aún es construido con las creencias de que las mujeres son las encargadas del cuidado del hogar en el sentido más amplio de su significado. Dado su valor, las mujeres ni comparten ni abandonan totalmente ese designio social, por ello son fuertemente juzgadas cuando no cumplen con ello, tanto

por la comunidad como por las instituciones sociales. Entre las instituciones sociales, además de la familia, el sistema de parentesco, el compadrazgo, la iglesia y los sistemas de cargo, interesa señalar las orgánicas gubernamentales y no gubernamentales que mediante sus programas asistencialistas, refuerzan los roles atribuidos a las mujeres campesinas e indígenas como únicas responsables del cuidado familiar cuyo cumplimiento es vigilado bajo pena de sanción por incumplimiento (Vizcarra y Guadarrama, 2008).

El designio de la responsabilidad del cuidado y las sanciones por sus faltas no son recientes y desde el origen de la historia de los sistemas patriarcales, las mujeres han contribuido a fortificar ese papel en vista de la carencia de otros reconocimientos con alto valor social. En este sentido, las mujeres han desarrollado estrategias para cumplir con esas responsabilidades a través de las grandes transformaciones del México rural y en especial han sabido adaptarse a las situaciones hasta las más críticas para conseguir el mínimo de alimentos para el hogar, aunque ellas y algunos miembros del hogar tengan que sacrificarse (Vizcarra, 2002).

De acuerdo con ello, se debe pensar no sólo en una perspectiva campesina sobre el cambio climático, sino que resulta imprescindible enfocar este fenómeno desde una perspectiva de género, partiendo de un supuesto hipotético: dicho cambio incrementa las desigualdades entre hombres y mujeres en la escena contemporánea.

La afirmación anterior, parte de la idea de que dadas las condiciones de migración en el medio rural, las mujeres campesinas cada vez dependen más del entorno para ganarse la vida, lo que significa que si este ambiente es hostil y está empobrecido, las cargas de trabajo serán cada vez mayores. Algunos datos (Oxfam, 2007) demuestran que las mujeres y niñas recolectoras de productos alimentarios tienen que recorrer mayores distancias en periodos de estrés climático, particularmente para conseguir leña y agua. Las condiciones nutrimentales de las poblaciones rurales son precarias debido a la menor disponibilidad de alimentos derivada del cambio climático. Igualmente, estos cambios ocasionan otro tipo de efectos negativos como enfermedad y muerte que afectan a las mujeres cuidadoras de niños y ancianos. Lo mismo ocurre en los periodos de embarazo, lactancia e infancia, que son sustantivos para la reproducción biológica y sociocultural de las comunidades

y cuyo tránsito se ha visto diezmado por las precarias condiciones de vida de las mujeres y niñas rurales.

Por lo anterior, podemos decir que las *estrategias alimentarias de hogares* que viven condiciones de feminización rural, no han podido escapar de las relaciones de poder que regulan las propias estrategias sociales de reproducción campesina e indígena, sino por el contrario, ahora se ven con mayores retos para salir adelante, pues ellas pretenden sobrevivir con sus tradicionales roles de género en el proceso modernizador, globalizado y amenazado por otros fenómenos como el cambio climático.

#### PRONÓSTICOS Y PROPUESTAS ALTERNATIVAS BIOCIENTÍFICAS

El mundo contemporáneo presenta un entramado de fenómenos característicos que definen la escena económica, sociopolítica y cultural a partir de la cual se establecen las coordenadas de acción instituidas por diferentes discursos de carácter coyuntural. Aspectos como el cambio climático (Petenger, 2007), la globalización y la violencia definen las preocupaciones universales y discusiones que cumplen funciones específicas en el ordenamiento de las relaciones entre los seres humanos y de éstos con el medio ambiente.

A estos fenómenos corresponden los debates acerca del hambre, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad, cuyo efecto en el imaginario social justifica el avance de una tendencia biotecnológica, fundada sobre el prestigio del cientificismo positivista, y de otra conservacionista, asentada sobre el culto a la tradición.

Las comunidades rurales que dependen del maíz nativo en una proporción importante para satisfacer sus necesidades de alimentación a lo largo del año, guardan una condición vulnerable y poco previsible aun para los cálculos científicos. Lo anterior, constituye una amenaza considerable para la seguridad alimentaria de las comunidades rurales, en el sentido de que el maíz es el alimento básico en la región mesoamericana. De acuerdo con los estudios sobre aptitud del maíz, basados en el Canadian Climate Center Model y el Geophysical Fluids Dynamics Laboratory, existe una concordancia bastante amplia entre los posibles escenarios que el maíz mesoamericano pudiera estar enfrentando el cambio climático (Conde *et al.*, 1997).

Ambas proyecciones muestran el aumento de las superficies no aptas para el cultivo del maíz en todo el territorio mexicano pasando de 60 a 75%. La superficie medianamente apta para este cultivo se reduciría del 33% a entre el 8 y 22% del territorio nacional. Respecto al territorio apto se muestran dos posturas, una en la que el cultivo de maíz podría aumentar del 8 al 16% o disminuir al 2.5% dependiendo del modelo que se utilice (Conde *et al.*, 1997).

El problema consiste en un notorio incremento de las áreas no aptas para la producción de maíces nativos, lo que se ha asociado con la pérdida de superficies de aptitud media producidas por diversos factores. En otro sentido, las proyecciones indicaban que las zonas altas se verían favorecidas para la producción de maíces, lo que supondría un aumento de aptitud en el centro del país, zona de estudio del presente trabajo.

Esa hipótesis fue cuestionada debido a que un estudio posterior de Conde *et al.* (2006) sobre la vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático en México, demuestra que las zonas norte y centro del país no se consideran aptas para la producción de maíz de temporal, contraviniendo los cálculos tecnológicos que se habían realizado, supuestos bajo los que se planificaba la modificación genética del maíz, para producirse bajo diferentes escenarios que a todas luces fueron fallidos. Aunado a ello, estudios de Bellón *et al.* (2005, 2006) sobre zonas en las que se cultivan variedades híbridas, razas nativas y acriollados demuestran que no existe una ventaja considerable, en cuanto a rendimiento, de un tipo de semilla, sino que todas tienen ventajas y desventajas, sin embargo, las variedades nativas y los parientes silvestres son elementos insustituibles para continuar con las recombinaciones genéticas (Bellón *et al.*, 2005 y Bellón *et al.*, 2006).

Los estudios prospectivos sobre la producción de alimentos y su relación con el calentamiento global se basan en supuestos como el incremento de la temperatura y la variación de las precipitaciones. Su discurso se moviliza mediante respuestas de pánico por parte de la sociedad. Entre estos discursos se plantea la caída de las cosechas, la afectación a las fuentes de agua, la disminución de las capas de hielo, el aumento del nivel del mar y la alteración de los ecosistemas marinos. Siendo todos estos cálculos hipotéticos con los que se legitima la excesiva intervención y experimentación

tecnológica y biológica, en países pobres económicamente pero ricos en recursos naturales (Rodríguez, 2012).

Los datos muestran una gran ambigüedad sobre los resultados reales de los pronósticos, pero permiten prever la importancia de los avances biotecnológicos y la necesidad de conservar el sustrato genético gestado en los sistemas tradiciones, lo que adelanta la posibilidad de que las alternativas futuras sean estadios culturales en donde coexista la perspectiva biotecnológica y la conservacionista, siendo el fondo de la discusión la importancia de la dimensión humana y la conciencia como referentes del desarrollo social.

### *Propuestas biocientíficas para la seguridad alimentaria*

Una limitante sustantiva de las predicciones biocientíficas es que han sido sustraídas de sus referentes concretos, a partir de la construcción un discurso cientificista cuantitativo que invisibiliza las relaciones entre sujetos y objetos y penetra fuertemente en las estructuras psicológicas de grupos sociales a partir de reacciones de terror, inestabilidad y desconcierto que no tienen una sólida base racional. El problema tiene matices éticos que se correlacionan con la falta de referentes morales y el cuestionamiento a los principios rectores de la modernidad, altamente especulativos (Lipovetsky y Serroy, 2010). De tal manera que estas discusiones han colocado a la seguridad y soberanía alimentaria como el paradigma sustancial de sus propuestas para dar soluciones a las consecuencias del cambio climático sin reparar seriamente en sus causas. Estas visiones, un tanto sustancialistas, construyen a los maíces nativos como un objeto inasible al sustraerlo de sus multidimensiones y producir conocimientos “científicos” que requieren un alto nivel de especialización para comprenderse, y cuyo efecto descontextualizador tiene un profundo potencial para generar desconcierto e indeterminación del problema en escalas sociales operativas.

El propósito de este trabajo no es demeritar la importancia de las perspectivas biotecnológica y conservacionista, sino advertir acerca de los riesgos que encierra no incluir la dimensión social, política, las relaciones de poder, la perspectiva de género y una visión crítica, como categorías de análisis para entender el cambio climático y sus

impactos en las estrategias alimentarias de los hogares campesinos feminizados, donde los maíces nativos desempeñan un papel fundamental.

Por estos motivos realizamos un análisis de cada una de las posturas y formulamos una interrogante que pensamos podría ser el punto de partida para evitar la negación en cada una de las propuestas biocientíficas que intentan posicionarse en el devenir de los maíces en México.

a) *La vía conservacionista*. Como un proceso crítico frente a la visión explotacionista de los recursos, basado en una percepción de los recursos naturales como un *stock* fijo, surge la visión conservacionista con un impacto considerable desde la década de 1960. El discurso de la escasez de recursos tuvo un efecto positivo en los países desarrollados pero no fue semejante en los países periféricos en los que las condiciones extremas de pobreza limitaron sus alcances.

El ecodesarrollo, a pesar de tener un fundamento plausible, descansa sobre una base prescriptiva no orientada a equilibrar las relaciones entre los actores sociales, siendo una forma de someter el comportamiento de los individuos y adherirlos a prácticas “más respetuosas con el ambiente” a través de la invención de la necesidad de desarrollarse (Escobar, 2007). Por ejemplo las ecotecnias, bajo el pretexto de ser económicas, ocultan una mayor carga de esfuerzo que requieren para ser operadas, regularmente por mujeres, lo que devela prescripciones discriminatorias por adscripción de género y clase social, orientadas a satisfacer las necesidades de nichos de mercado altamente hedonistas (Lipovetsky, 1992).

Lejos de negar las aportaciones de investigaciones que documentan la riqueza biocultural y la importancia de los saberes tradicionales (Toledo y Barrera-Bassols, 2008), nos preguntamos acerca de lo razonables que pueden ser los sistemas ancestrales basados en importantes asimetrías de género y formas de exclusión y empobrecimiento sistemático. Sin duda, la vía conservacionista debe analizarse desde su oportunidad para responder a los cambios socioculturales y como una corresponsabilidad social, más que como el “deber” de un grupo marginal al que se le niega el reconocimiento simbólico y material de su importante labor.

Consideramos importantes limitaciones del enfoque conservacionista:

- Tener una visión estática y bucólica de la cultura.
- No cuestionar el *status quo* y las asimetrías derivadas del sistema patriarcal.
- Su reducida capacidad para promover el desarrollo económico de las comunidades de cara a las presiones del mundo globalizado.

Para superar estos obstáculos, los partidarios de la vía conservacionista, los cuales hacen referencia a una responsabilidad moral con las poblaciones productoras de maíz nativo, deberán preguntarse si el cultivo de maíces nativos está asociado con la pobreza, marginación y desigualdad social y de género de quienes lo cultivan y lo consumen, entonces ¿cómo el rescate o conservación de estos maíces, puede potenciar el desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza, de tal forma que producirlos resulte ser una de las mejores alternativas para la equidad de género y la localidad en general?

*b) La vía biotecnológica.* Por su parte, la propuesta biotecnológica pretende solucionar las consecuencias del cambio climático sobre la producción de granos (maíces), elaborando propuestas tecnocientíficas (Sánchez, 2008), a partir de la puesta en marcha de mecanismos de innovación, transferencia tecnológica, control, inversión, pronóstico, regulación y crecimiento.

La tendencia es a la monopolización de los mercados alimentarios a través de estos mecanismos, con los que las grandes compañías trasnacionales han logrado introducir maíces genéticamente “mejorados” y modificados; para justificar estas acciones se sirven de marcos explicativos sobre la alta productividad, el aumento de área sembrada, la mejora de rendimientos, la necesidad de disponibilidad de alimentos, tendencias de las importaciones y exportaciones, ingresos y generación de empleos, abatimiento de la pobreza e inseguridad alimentaria (Merino, 1998).

Pero en realidad nada demuestra que la progresión biotecnológica haya incidido en la mejora de las condiciones de vida de

las poblaciones rurales, sino que es una estrategia económica y política que se basa en el paradigma de crecimiento en cuanto a la producción, pero soslaya el aspecto subjetivo del fenómeno, en cuyo centro se encuentran la preocupación sobre las condiciones de vida, los horizontes y los deseos de quienes producen granos básicos alrededor del mundo, lo anterior significa que al enfoque biotecnológico le es necesario incorporar variables críticas y una dimensión ética (González y Massieu, 2009).

No sólo se trata de una lucha por la hegemonía en el mercado de las semillas, lo más grave es que nos encontramos frente a un riesgo inaudito sobre la pérdida de un patrimonio humano: el maíz-alimento, producto del manejo milenario de la selección, almacenamiento, uso y domesticación de los granos. Pues poco se ha hablado de la importancia de los sistemas tradicionales, los maíces nativos y los parientes silvestres como la única base viable de recombinación genética a largo plazo, los cuales gradualmente se han ido exterminando para convertir al maíz de patrimonio cultural alimentario a mercancías que abastecen la maquinaria del mundo posfordista pero que carecen de un horizonte de reproducción en el largo plazo (Rodríguez, 2012).

Ante este panorama, reconocemos que la vía biotecnológica tiene limitaciones en términos de:

- Su continuidad como logro científico cultural de la sociedad depende de la existencia de los sistemas tradicionales sobre los que ha ejercido una gran presión y exterminio.
- Su sesgo economicista hace presuponer que las diferencias entre los actores hegemónicos y marginales aumentarán de manera considerable.
- Han demostrado a lo largo de más de cinco décadas no ser la solución para acabar con el hambre, ni la desnutrición, y por lo tanto no han contribuido a la seguridad alimentaria de una gran parte de países en desarrollo.
- Se basa en la sustracción de material genético de las comunidades, que es devuelto como un producto tecnocientífico patentado y de alto coste, que no se adapta a las condiciones reales de los entornos donde será sembrado (Rodríguez, 2012).

Las severas dificultades para pensar en el esquema biotecnológico como el idóneo, nos llevan a cuestionar a quienes lo defienden respecto a cómo la disponibilidad de los maíces genéticamente mejorados y/o modificados en los mercados garantizaría la seguridad alimentaria (en términos de acceso, inocuidad-salud y justicia) para las poblaciones rurales y sus generaciones futuras de tal forma que no profundice o fomente desigualdades sociales y de género, sino que promueva el desarrollo sostenible en armonía con la naturaleza de las localidades?

#### CONSIDERACIONES DESDE EL ECOFEMINISMO CRÍTICO

##### *La perspectiva teórica del ecofeminismo crítico*

Para responder a estas interrogantes en contextos de feminización y frente al cambio climático será necesaria una revisión profunda de las desigualdades sociales (principalmente de género) y de las relaciones que las sustentan: es decir, las relaciones de poder existentes entre los géneros, las generaciones, la colectividad, la naturaleza y los medios de subsistencia en cada localidad, así como las relaciones que van desde las éticas y religiosas, hasta las epistemológicas, metodológicas y teóricas.

El ecofeminismo crítico puede ser una de las perspectivas ecologistas y de género que nos permita adentrarnos a tales retos o al menos intentar develar la complejidad de dar respuestas. Esta corriente del ecofeminismo se distingue del clásico propuesto por Mies y Shiva (1993),<sup>1</sup> porque no responsabiliza únicamente a los hombres del deterioro ambiental ni tampoco victimiza a las mujeres, además propone una mirada no esencialista a la vez que

<sup>1</sup> El ecofeminismo clásico fue ampliamente cuestionado por su esencialismo, sin embargo, catalizó un debate en torno a las relaciones de género y ambiente. Esta perspectiva conlleva tres vertientes teóricas: es feminista al reconocer los prejuicios sexistas y desplegar una serie de prácticas, políticas y teorías con perspectiva de género; es ecologista porque comprende la importancia de valorar y preservar la naturaleza no humana, y reconoce que los seres humanos son seres ecológicos; es multicultural porque incluye en sus análisis las complejas interconexiones entre todos los sistemas sociales de dominación (además del sexismo) como el racismo, el clasismo, la discriminación por edad, el etnocentrismo, el imperialismo y el colonialismo (Warren, 2004).

reconoce el valor de la ciencia para la lucha feminista. Al no considerar a las mujeres como únicas o principales agentes capaces de una actuación medioambiental positiva, da lugar a la inclusión de todas las personas, urbanas y rurales, hombres y mujeres que han desarrollado con sus propias experiencias el sentimiento y la conciencia de que es necesario transitar del modelo androcéntrico de desarrollo, hacia otras mejores formas de relacionarnos con la naturaleza, lo que implica tanto tener una mirada empática sobre la naturaleza como un análisis crítico de las relaciones de poder (Puleo, 2011).

*Desigualdades de género ante el cambio climático:  
reflexiones desde el ecofeminismo crítico*

La propuesta ecofeminista parte de la reivindicación de la igualdad y de la crítica a la discriminación de las mujeres, practicando una hermenéutica de la sospecha para descubrir la parte invisibilizada por la cultura patriarcal (Puleo, 2011). Para el caso de las mujeres rurales mexicanas que tienen como experiencia el fenómeno de la feminización y que se han permitido reconfigurar sus necesidades y deseos, difícilmente optarían por basar sus estrategias alimentarias en regresar o continuar con prácticas patriarcales que las someten a largas jornadas de trabajo cotidiano para dar de comer. Nos referimos a la preparación del nixtamal, el fogón, la molienda en el metate y la confección de tortillas recién hechas por sus manos; que en un sentido más amplio de este trabajo, se refiere a: cultivar, cosechar y seleccionar granos para comer y semillas para sembrar el maíz, si es que el temporal no condenó la producción y si se les permite tener acceso a ella; acarrear agua para el nixtamal y recolectar leña para el fogón, que en periodos de estrés recorren mayores distancias para conseguirlos; tener utensilios para elaborar tortillas y conseguir cal. Sin embargo, cuando hacemos referencia al rescate de tradiciones y la riqueza culinaria que sustentan las culturas oriundas del México rural, tendemos a invisibilizar este trabajo y, lo que es peor, a negar que se trata de relaciones de poder que legitiman violencia cultural de género (Vizcarra, 2002).

Ahora bien, si se buscara una redefinición de actividades y actitudes que han caracterizado a gran parte de las mujeres rurales,

seguramente caeríamos en *falsas visibilizaciones* y estaríamos señalándolas como encargadas de preservar la cultura, la salud y la biodiversidad. Pero a este nivel de reflexión, es inevitable preguntarnos si nuestra mirada sobre el cuidado del hogar, la parcela y la naturaleza tiene género (Puleo, 2011). Es decir, con el surgimiento de las preocupaciones ecológicas, algunos –por medio de eufemismos– han invitado a las mujeres a convertirse en las “salvadoras” del planeta. Sin embargo, esta forma de violencia simbólica debe ser identificada y erradicada, “no se debe pedir a las mujeres que sean las principales cuidadoras del medio ambiente. No sería justo solicitar a quien se halla en situación de desventaja que haga más esfuerzo que quien se encuentra en condición privilegiada” (Puleo, 2011:18).

Recordemos que además de la feminización del campo en México, se ha demostrado que cuando las mujeres rurales dependen más del entorno para ganarse la vida y no tienen seguridad en el acceso a la tierra, las jefas de hogar son más afectadas por las catástrofes naturales, no sólo porque incrementa la carga de trabajo, sino que disminuyen sus posibilidades de obtener alimentos (lo que puede ocasionar desnutrición) (Oxfam, 2007), lo que a su vez las hace depender de un ingreso para salir adelante teniendo que insertarse en el trabajo asalariado que ofrece para ellas precariedad e inseguridad, o en ocasiones desarrollando actividades comerciales que ponen en riesgo la pérdida de los recursos que forman parte de sus medios de subsistencia.

Estas condiciones adversas las obliga también a recibir las ayudas asistencialistas que ofrece el Estado sometiéndolas a nuevas relaciones de poder (Vizcarra y Guadarrama, 2008). Todo ello ha propiciado que la alimentación industrialmente procesada, con altos contenidos de hidratos de carbono, azúcares y grasas polinsaturadas llegue a los hogares rurales, generando nuevos problemas de salud que afectan más a las mujeres que a los hombres como la obesidad y la diabetes mellitus 2 (Vizcarra, 2013). Sumando a éstas enfermedades asociadas a la pobreza, los cambios de temperatura, precipitación y humedad que ocasionan muerte y enfermedad, afectan mayormente a infantes y a personas de mayor edad que se encuentran a cargo de las mujeres. Además de que las mujeres embarazadas y las niñas (os) son más vulnerables a enfermedades como dengue, malaria, cólera y disentería (Oxfam, 2007).

De cierta manera adoptar una perspectiva ecofeminista igualitaria implica que no se puede hacer política ambiental favoreciendo los papeles tradicionales, es decir, a expensas de las mujeres. Encontrar soluciones socioambientales, de prevención, adaptación y mitigación al y del cambio climático, que sean satisfactorias para todas las sociedades es una labor delicada porque tenemos dos objetivos: fomentar la sostenibilidad e innovar en relación con la división sexual del trabajo basada en la equidad de género y la justicia social (Puleo, 2011).

#### CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene como punto de partida a la fenomenología como método de aproximación a las realidades que por la vía cuantitativa no pueden ser analizadas por su complejidad o por el desconocimiento de herramientas propicias que nos ayuden a tener otra interpretación de ella. Y en tanto la realidad tenga sesgos, esté parcelada o parcializada, difícilmente podremos acercarnos a un cambio social consciente para mitigar y adaptarse a los efectos globales del cambio climático en las vidas cotidianas de las personas, sobre todo de aquellas personas que su alimentación depende de sus actividades agropecuarias bajo condiciones de vulnerabilidad ambiental.

En México, el debate biocientífico que desencadenó al menos dos propuestas alternativas para solucionar los problemas futuros relacionados con la producción de granos y la seguridad alimentaria se ha polarizado pero no sólo se trata de una oposición antagónica entre maíces nativos y variedades modificadas, sino que el riesgo latente estriba en una amenaza sin precedentes sobre la seguridad alimentaria. El exterminio de los sistemas tradicionales de cultivo y selección de maíz nativo, representa la posibilidad de perder el único sistema que ha garantizado la gran adaptabilidad del maíz a lo largo de miles de años, para cambiar por otro sistema que no oferta ninguna garantía, pero sin embargo mantener estos sistemas sin cambio, sólo profundizaría las desigualdades sociales y de género existentes. En contraparte, no se puede esperar que el dispositivo cultural y el avance tecnocientífico se detenga en aras

de un pasado que no siempre se muestra razonable para todas y todos los habitantes del medio rural.

En definitiva, el cambio climático ha llegado para quedarse por largas generaciones y de no cambiar drásticamente los paradigmas que sustentan los estilos de vida actuales, difícilmente estaremos prediciendo futuros deseables para la preservación de la vida humana junto con las especies con las que se ha coevolucionado en el planeta. De hecho, un factor sustantivo para enfrentar el fenómeno es la posibilidad de construir una sociedad cada vez menos razonada y más razonable, para ello es imprescindible el valor de la conciencia como un cúmulo de experiencias femeninas y masculinas que permita darnos cuenta de una situación determinada y trascenderla mediante lo que Fromm y Suzuki (2008) denominan “mecanismos específicos de acción y pensamiento”. De aquí que proponemos que las ciencias (biocientíficos en especial) tengan como responsabilidad el ejercicio de la reflexión crítica, para quizá ir abriendo un proceso al desarrollo de conciencias sociales consecuente con sus acciones.

Una manera para contribuir a tal proceso es la formulación de interrogantes que, retomando al objeto (maíz nativo) y sus fenómenos (cambio climático y feminización), dejarán de parecer banales por la sencillez de su estructura, y requerirán de un tratamiento complejo para dar cabida a todas las respuestas posibles, principalmente porque en el México del siglo XXI, las mujeres rurales siguen distintas estrategias alimentarias en sus hogares bajo nuevas relaciones sociales. Si no se reconocen sus experiencias cotidianas en las condiciones que amenazan la dignidad humana, ni se reconocen las necesidades y deseos de quienes reproducen los sistemas productivos de maíz nativo, difícilmente estaremos contribuyendo al conocimiento desde una nueva base epistemológica y ética.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Paula (2011), “La feminización de la pobreza: conceptualizaciones actuales y potencialidades analíticas”, *Revista Katál, Florianópolis*, vol. 14, núm. 1, pp. 126-133.

- Altieri, Miguel y Clara Nicholls (2009), "Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas", *LEISA Revista de Agroecología*, marzo, pp. 5-8.
- Arriagada, Irma y Carmen Torres (eds.) (1998), *Género y pobreza. Nuevas dimensiones*, núm. 26, Santiago de Chile, ISIS Internacional, Ediciones de las Mujeres.
- Balbuena, Patricia (2004), "Feminización de las migraciones", en PADH (eds.), *Globalización, migración y derechos humanos*, Universidad Andina Simón Bolívar y Ed. Abya Yala, pp. 15-24.
- Banco Mundial (2011), *Agricultura y desarrollo* [www.datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural], fecha de consulta: 2 de octubre de 2011.
- Bartra, Armando (2010), "Tiempos de turbulencia", *Argumentos. Estudios críticos de la sociedad*, núm. 63, vol. 23, nueva época, México, UAM-Xochimilco, pp. 91-119.
- Bellón, Mauricio, Michelle Adato, Javier Becerril y Dubravka Mindek (2005), "The impact of improved maize germplasm on poverty alleviation: the case of Tuxpeno derived material in Mexico", *Food consumption and nutrition division paper*, núm. 162, IFPRI, CIMMYT.
- (2006), "Poor farmers perceived benefits from different types of maize germplasm. The case of creolization in lowland tropical Mexico", *World development*, vol. 34, núm. 1, pp. 13- 129.
- Cecea, Ana y Andrés Barreda (1995), "La producción estratégica como sustento de la hegemonía mundial-aproximación metodológica", en Cecea, Ana y Andrés Barreda (eds.), *Producción estratégica y hegemonía mundial*, México, Siglo XXI Editores, pp. 15-51.
- Conde, Ana; Diana Liverman, Margarita Flores, Rosa Ferrer, Raquel Araujo, Edith Betancourt, Gloria Villarreal y Carlos Gay (1997), "Vulnerability of rainfed maize crops in Mexico to climate change", *Climate Research*, vol. 9, pp. 1-23.
- Conde, Ana; R. Ferrer y S. Orozco (2006), "Climate change and climate vulnerability impacts on rainfed agricultural activities and possible adaptation measures. A Mexican case of study", *Atmosfera*, vol. 3, núm. 19, pp. 181-194.
- Deere, Carmen (2005), "The Feminization of Agriculture? Economic Restructuring in Rural Latin America", *Occasional Paper 1*, United Nations Research Institute for Social Development, Ginebra.
- Escobar, Arturo (2007), *La invención del tercer mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo*, Editorial El Perro y la Rana, Caracas.
- FAO (2008), *Climate Change and Food Security: A Framework Document*, Roma [www.fao.org/forestry/15538-079b31d45081fe9c3dbc6ff34de4807e4.pdf].

- Fromm, Erich y Suzuki, D. (2008), *Budismo zen y psicoanálisis*, México, Fondo de Cultura Económica.
- González, Arcelia y Yolanda Massieu (2009), "La bioseguridad y el maíz en México ¿En pro de los transgénicos o en pro de la cultura y la diversidad del maíz?", en *Sociedades rurales. Producción y medio ambiente*, México, UAM, vol. 9 núm. 17, pp.13 -51.
- Guadarrama Romero, Xóchitl, Ivonne Vizcarra Bordi y Bruno Lutz Bachère (2009), "De la migración: ausencias masculinas y reacciones femeninas mazahuas", *Relaciones*, vol. XXX, núm. 118, El Colegio de Michoacán, pp. 183-219.
- IPCC (2007), *Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)], Ginebra, IPCC [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\_syr\_sp.pdf].
- INIEA (2006), *Manual para caracterización in situ de cultivos nativos conceptos y procedimientos*, Perú, Unidad de Medios y Comunicación Técnica/ Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria.
- Kato, Takeo; L. Mera, José Serratos, Bye Boettler (2009), *Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica*, México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)/UNAM/ColPos.
- Lastarria-Cornhiel, Susana (2008), "Feminización de la agricultura en América Latina y África. Tendencias y fuerzas impulsoras", *Debates y temas rurales*, Santiago de Chile, Rimisp-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, núm. 11.
- Lipovetsky, Gilles (1992), *El crepúsculo del deber. La ética indolora de los nuevos tiempos democráticos*, Anagrama, Barcelona.
- y Serroy Jean (2010), *La cultura-mundo. Respuesta a una sociedad desorientada*, España Anagrama.
- Loza, Mariela; Ivonne Vizcarra y Bruno Lutz (2007), "Jefaturas de hogar: el desafío femenino ante la migración transnacional masculina en el sur del Estado de México", *Migraciones Internacionales*, Colegio de la Frontera Norte, vol. 4, núm. 2, pp. 33-60.
- Merino, Gerardo (1998), *Evaluación de los impactos del cambio climático en la seguridad alimentaria de El Salvador*, El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Mies, María y Vandana Shiva (1993), *Ecofeminism*, Londres, Zed Books.
- ONU (1992), *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, ONU, Río de Janeiro.
- Oxfam (2007), *Adaptarse al cambio climático*, México, Oxfam Internacional.
- Pearce, Diana (1978), "The Feminization of Poverty: Women, Work, and Welfare", *Urban and Social Change Review*, núm. 11, pp. 28-36.

- Petenger, Mary E. (2007), *The social construction of climate change*, Ashgate, Hampshire.
- Pettengell, Catherine (2010), "Adaptación al cambio climático. Capacitar a las personas que viven en la pobreza para que puedan adaptarse", Londres, Oxfam [[www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate\\_change\\_adaptation\\_rr\\_sp\\_140510.pdf](http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/climate_change_adaptation_rr_sp_140510.pdf)], fecha de consulta: 20 de febrero de 2013.
- Puleo, Alicia (2011), *Ecofeminismo, para otro mundo posible*, Madrid, Cátedra.
- Riaño, Rosa y Nicola Keilbach (2009), "Mujeres y nueva ruralidad: un estudio de caso sobre la desfeminización de la agricultura", *Revista Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, UAM-Xochimilco, México, vol. 9, núm. 18, pp. 79-108.
- Rodríguez, Silvia (2012), *El despojo de la riqueza biológica. De patrimonio de la humanidad a recurso bajo soberanía de Estado*, México, Itaca.
- Sánchez A., Juan Manuel (2008), "El lenguaje tecnocientífico como "lengua secreta": hacia una hermenéutica superracional de la descripción científica de lo real", *Observaciones Filosóficas*, Revista electrónica [<http://www.observacionesfilosoficas.net/ellenguajetecnocientifico.htm>], fecha de consulta: 30 de noviembre de 2012.
- Schutz, Alfred (2003), "La fenomenología y las ciencias sociales", *El problema de la realidad social. Escritos I*, Maurice Natanson (ed.), Buenos Aires, Amorrortu editores, pp. 126-150 (primera edición, 1962).
- Toledo, Víctor y Narciso Barrera-Bassols (2008), *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Barcelona, Icaria.
- Vizcarra, Ivonne (2002), *Entre el taco mazahua y el mundo: la comida de las relaciones de poder, resistencia e identidades*, México, Instituto Mexiquense de la Mujer/Universidad Autónoma del Estado de México.
- (2005), "A manera de introducción: hacia la formulación de una economía política feminista", en Ivonne Vizcarra (coord.), *Género y poder: diferentes experiencias, mismas preocupaciones*, México, PUEG-UAEM, pp. 7-28.
- y Xóchitl Guadarrama (2008), "Cuando los hombres emigran ¿qué ganan y qué pierden las mujeres mazahuas con el programa Oportunidades?", en Apendinni, Kirsten y Gabriela Torres-Mazuera (coords.), *¿Ruralidad sin agricultura? Perspectivas multidisciplinares de una realidad fragmentada*, México, El Colegio de México.
- (comp.) (2013), *La feminización del campo mexicano en el siglo XXI; localismos, transnacionalismos y protagonismos*, México, Plaza y Valdés.
- y Nadia Marín (2013), "Maternidad y femineidad mazahua: un binomio perdurable", en Vizcarra, Ivonne (comp.), *La feminización del*

*campo mexicano en el siglo XXI; localismos, transnacionalismos y protagonismos*, México, Plaza y Valdés.

— Bruno Lutz y Roque Ramírez-Hernández (2013), “El mismo fogón: migración y trabajo reproductivo femenino en comunidades mazahuas”, *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 20, núm. 61, pp. 193-218.

Warren, Karen (2004), “Feminismo ecologista”, en Vázquez García, Verónica y Margarita Velázquez Gutiérrez (coords.) (2004), *Miradas al futuro, hacia la construcción de sociedades sustentables con equidad de género*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 63-70.



# Caracterización de las organizaciones de la sociedad civil que promueven el desarrollo social

*Alfonso León Pérez\**  
*Miriam Calvillo Velasco\**

## RESUMEN

Este artículo recupera, sintetiza y actualiza los aspectos más relevantes del diagnóstico realizado a los actores sociales en México, que procuran el desarrollo social de los grupos vulnerables (Sedesol, 2010), con el objeto de elaborar una caracterización de ellos, en particular de las organizaciones civiles (OC), conocidas también como organizaciones de la sociedad civil (OSC). Entre los diversos problemas que presentan estos actores sociales, destacan, por su fuerte impacto, la debilidad institucional de las OC, la falta de sistematización de sus conocimientos y experiencias de muchas de ellas; sinergias limitadas o inexistentes, por el desconocimiento de las actividades de otros actores sociales. Estos fenómenos están estrechamente relacionados e inciden en las posibilidades de desarrollo de las poblaciones objetivo. Se establecen los alcances conceptuales y temporales, así como sus consecuencias para la elaboración de políticas públicas y de la población beneficiaria de los servicios que éstas proveen. Además, se realiza el análisis y caracterización de la situación actual de las organizaciones civiles en México.

PALABRAS CLAVE: organizaciones civiles, sociedad civil.

## ABSTRACT

This article recovers, synthesizes and updates the relevant aspects of the diagnosis made by the social partners in Mexico, seeking social development of vulnerable groups, in order to develop a characterization of them, particularly the Civil Organizations (CO), also known as Civil Society Organizations (CSO). Among the many problems with these actors, stand out for their strong impact, the institutional weakness of the OC, the lack of systematization of knowledge and experience of many of them; synergies limited or nonexistent, due to ignorance of the activities of other social actors. These phenomena are closely related and affect the development potential of the target populations. In paragraphs one and two, establishing the conceptual and temporal scope of the article and its implications for public policy-making and of the beneficiaries of the services they provide. In the third chapter provides the analysis and characterization of the current situation in Mexico OC. Finally we present our conclusions.

KEY WORDS: civil organizations, civil society.

\* Profesores-investigadores en el Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco.

## MARCO DE REFERENCIA

Acerca de las organizaciones civiles (OC) se han establecido varias definiciones. Al margen de la discusión que existe para precisar su significado y sus variaciones, se puede decir que existen algunos rasgos esenciales.

Una OC es una asociación de ciudadanos que, haciendo uso de recursos simbólicos y materiales, capacidades organizacionales y afinidades emotivas y morales, actúan colectivamente a favor de alguna causa y persiguen algún interés material o simbólico, situándose por fuera del sistema político, y sin seguir la lógica del mercado (Olvera, s/f).

Desde un punto de vista normativo, las OC se caracterizan, además, por tener figura legal, objetivos, personal capacitado y profesional, estrategias de trabajo, lugar de residencia, recursos y relaciones con otras instituciones; son grupos de interés y en un momento dado, grupos de presión. No son movimientos sociales, pero pueden crearlos o surgir de ellos (León, 2010:69).<sup>1</sup>

Con base en esta última definición se aborda y se desarrolla este artículo, cuyo propósito es caracterizar a las OC a partir del análisis de su problema central: la debilidad administrativa, institucional y financiera para impactar en la población objetivo y la desarticulación del sector con instituciones donatarias nacionales e internacionales y con sus pares.

### *Causas del problema*

En el universo de las organizaciones civiles se identificaron cinco causas relacionadas con la disolución de los actores sociales, su escasa vinculación intrasectorial y social, y la pérdida de conocimientos y experiencias: *a)* mecanismos limitados para la organización y participación ciudadana, *b)* sinergias limitadas entre actores sociales como municipios o instituciones de educación superior y centros de investigación, *c)* limitado desarrollo institucional, *d)*

<sup>1</sup> Existen otras propuestas para definir a las organizaciones civiles: Canto (1998), Aguilar (1982), Verduzco (2003), Reygadas (1998), entre otros.

recursos financieros y materiales limitados que impiden eficiencia y eficacia en los servicios que brindan y e) ausencia de una cultura solidaria de voluntariado.

a) *Mecanismos limitados para la organización y participación ciudadana.* Los mecanismos institucionalizados son las leyes, códigos y reglamentos; éstos permiten la articulación de los actores sociales. Su ausencia impide o dificulta las posibilidades de organización de la sociedad; sin embargo, a pesar de la existencia de las leyes, los mecanismos para la organización y participación ciudadana se encuentran limitados a causa de una “escasa cultura de participación” y por la “falta de reglamentos” que hagan operativas estas leyes; la primera es consecuencia de una incipiente cultura cívica –no son muchas las personas que se organizan en grupos en torno a la búsqueda de mejores condiciones de vida y de resolución de problemas comunes–; y la segunda, por la falta de incentivos por parte de las autoridades.

b) *Sinergias limitadas entre actores sociales.* El desconocimiento de la existencia de otros actores sociales, sus actividades, las diferentes estrategias de trabajo y estructuras organizativas, son fenómenos que impiden beneficiarse de la oportunidad de trabajar en un sistema de redes. Existen algunas OC que han promovido sinergias o vínculos con otras, basados en un tema. Ejemplo de ello son organizaciones como Convergencia de los Organismos Civiles por la Democracia, Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi) y la Red Nacional de Organismos Civiles de Derechos Humanos.

c) *Limitado desarrollo institucional.* Los factores que generan esta situación son de tipo material, de capacidades económicas y de recursos humanos y entre ellos se destacan: ausencia de inmueble o establecimiento fijo, una mínima o nula infraestructura operativa, una estructura organizativa con objetivos sociales difusos, inestabilidad financiera y jurídica, limitada capacidad en la procuración de recursos y personal poco profesionalizado.

d) *Recursos financieros y materiales limitados.* Se ha detectado que las organizaciones con un limitado desarrollo institucional, no cuentan con una personalidad jurídica, adquiriendo con ello un

grado de informalidad importante y provocando su marginación para obtener financiamiento.

e) *Ausencia de una cultura solidaria de voluntariado.* Las prácticas de voluntariado no están extendidas. La falta de una cultura de participación ciudadana incide en el escaso involucramiento de ciudadanos en organizaciones de carácter voluntario. Existen dos instrumentos que dan cuenta de estas actividades. La *Encuesta nacional sobre cultura política y prácticas ciudadanas* (ENCUP) y *Encuesta nacional de solidaridad y acción voluntaria* (ENSAV). La primera determina que la participación ciudadana en organizaciones voluntarias es mayor en las agrupaciones religiosas (5.7%), seguida de organizaciones de ciudadanos (3.8) y vecinos, colonos y condóminos (3.6%). La segunda encuesta ilustra, de igual forma, que la participación ciudadana es mayor en las agrupaciones religiosas (11%) y en las asociaciones o agrupaciones deportivas (4%) (Emmerich, 2009:98).

### *Efectos del problema*

El principal efecto es la debilidad institucional de las OC, el cual se refleja en las siguientes características de este sector: a) la disolución de estos actores y b) la pérdida de conocimientos y experiencias.

a) *Disolución de los actores sociales y su vinculación social.* Un fenómeno presente en el sector de las organizaciones de la sociedad civil es la continua disolución de muchas y/o la pérdida de vinculación social, es decir, la suspensión definitiva o temporal de sus acciones, que viene precedida por diversos factores. Al respecto, cabe señalar que el surgimiento, disminución y permanencia de las OC, se debe en parte a su naturaleza de carácter coyuntural, pues muchas de ellas, por su informalidad, se disuelven por distintas causas o entran en estado de latencia.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> El estado de latencia alude a consecuencias inesperadas y no reconocidas de personas, grupos, sistemas sociales o culturales, es contrario a una función manifiesta, esperada o reconocida. Una OC entra en estado de latencia cuando suspende sus actividades temporalmente sin desintegrarse, esta suspensión puede ser desde algunos meses hasta años.

b) *Pérdida de conocimientos y experiencias.* Las organizaciones de la sociedad civil han diseñado estrategias para atender rezagos sociales en zonas marginadas. Sus acciones han generado experiencias y conocimientos sobre aquéllas, lo que ha propiciado vínculos estrechos al conocer de forma específica los problemas que las rodean. Además, su forma de trabajo les permite crear arraigo y acercamiento. Sin embargo, muchas veces las experiencias y conocimientos adquiridos no son sistematizados a tiempo y se pierde todo el cúmulo de acciones de la OC. Evitarlo representaría mantener y apropiarse de estos elementos que enriquecerían de manera importante las intervenciones sociales posteriores.

#### ANTECEDENTES Y CONTEXTO

En 2004 entró en vigencia la Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por las Organizaciones de la Sociedad Civil (LFFAROSC); fue un logro de las OC y abrió una nueva forma de relacionarse entre gobierno y sociedad civil, aumentando la corresponsabilidad. Así, el Banco Mundial (BM) ha reconocido que las OC aportan conocimientos locales, experiencias técnicas y multiplican el capital social. Por ello son identificadas como estructuras que fortalecen a la sociedad por medio de acciones y relaciones con otros actores o instituciones.

Una de las principales características de la población mexicana es la desigualdad en el ingreso,<sup>3</sup> la cual es una de las causas que ha originado pobreza y vulnerabilidad, lo que es un obstáculo para el adecuado desarrollo de la población. El Consejo Nacional de Evaluación (Coneval) sostiene que en 2010, 52 millones de mexicanos vivían en situación de pobreza, de los cuales 11.7 padecían pobreza alimentaria.<sup>4</sup> Este es un escenario propicio para las actividades de las OC, que se han orientado hacia zonas pobres y marginadas, particularmente en los grupos vulnerables.

<sup>3</sup> México se ubica entre las doce sociedades más desiguales del mundo. La desigualdad en el ingreso origina inequidad en el acceso a servicios educativos y de salud, así como a oportunidades laborales, creándose un ciclo de desigualdad. Véase Sedesol (2007-2012).

<sup>4</sup> Comunicado del Coneval, núm. 006/09 (2007) [[http://www.coneval.gob.mx/contenido/med\\_pobreza/3494.pdf](http://www.coneval.gob.mx/contenido/med_pobreza/3494.pdf)], fecha de consulta: 17 de septiembre de 2009.

Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Puebla son los estados que presentaron los grados de rezago social más altos respecto al Distrito Federal, así como las posiciones más bajas de desarrollo humano y una escasa presencia de OC. En ese sentido, es importante destacar que existen OC que tienen domicilios en entidades con mayor desarrollo y que llevan a cabo sus actividades en las zonas y áreas de menor desarrollo, no obstante, no existen datos para determinar su magnitud.

#### CARACTERIZACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

##### *Las organizaciones de la sociedad civil en el país*

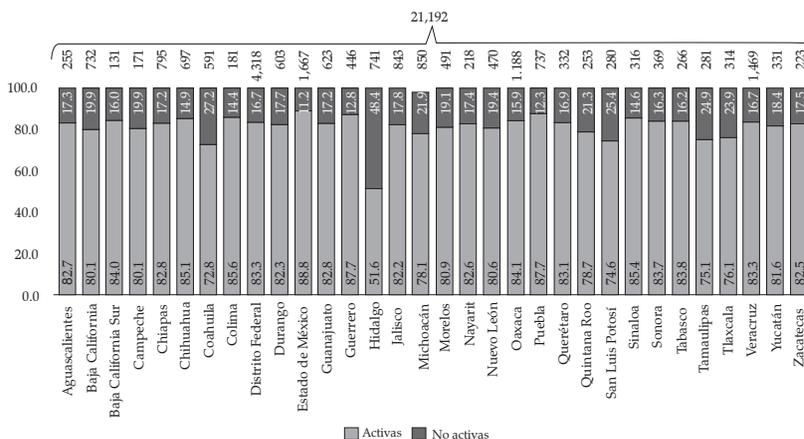
Según el Registro Federal de Organizaciones de la Sociedad Civil (RFOSC),<sup>5</sup> se han identificado 21 192 organizaciones, de las cuales 41% (8 642),<sup>6</sup> se concentran en cuatro entidades federativas (Distrito Federal, Estado de México, Oaxaca y Veracruz). El Distrito Federal es el que más organizaciones aglutina, 4 318 (20%); en contraste, los cuatro estados con menor número de OC en el país son Baja California Sur, Campeche, Colima y Nayarit, que suman 701 (3.3%).

La mayor parte de las OC se encuentran activas. En promedio, ocho de cada diez tienen dicho estatus. Destaca el caso de Hidalgo, donde casi la mitad de ellas (48.4%) no están activas. Son 11 estados los que cuentan con un número de OC no activas, por encima de la media nacional (18.3%): Baja California, Campeche, Coahuila, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala (Gráfica 1).

<sup>5</sup> Es la instancia autorizada por la Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por Organizaciones de la Sociedad Civil para concentrar toda la información que forme parte o se derive de los trámites de las organizaciones para obtener la Clave Única de Inscripción (Cluni).

<sup>6</sup> [[www.corresponsabilidad.gob.mx/?p=f8e8b1feff822753a39b21de69259fd6&](http://www.corresponsabilidad.gob.mx/?p=f8e8b1feff822753a39b21de69259fd6&)], fecha de consulta: 11 de abril de 2013.

GRÁFICA 1  
Organizaciones de la sociedad civil por entidad federativa (2013)



Fuente: elaboración propia con base en información del RFOSC.

### Las organizaciones de la sociedad civil según su nivel de institucionalidad y transparencia

El Cemefi acreditó a 578 organizaciones con nivel óptimo de institucionalidad y transparencia. Si se toma en cuenta el universo total de organizaciones registradas en el RFOSC, esta cantidad representa 2.7 por ciento.<sup>7</sup>

El Cuadro 1 muestra que cuatro entidades federativas (Baja California, Distrito Federal, Jalisco y Sonora) concentran el mayor número de OC con un nivel óptimo de institucionalidad y transparencia (348), esto es, 60% del total. Cabe resaltar que el Distrito Federal es la entidad con mayor número de OC: 146 (25% del total). Seis estados (Chiapas, Durango, Nayarit, Tabasco, Tlaxcala y Yucatán) no tienen ninguna organización acreditada.

Derivado de la información analizada en los párrafos anteriores, sobresalen dos casos. El primero es Sonora, donde hay registradas 369 OC, de las cuales 119 (32%) han acreditado el nivel óptimo de

<sup>7</sup> Al 25 de agosto de 2009 el Cemefi reportó en su base de datos 10 902 registros.

CUADRO 1

*Organizaciones de la sociedad civil acreditadas con nivel óptimo de institucionalidad y transparencia por entidad federativa (2013)*

	Entidad federativa	OC	%		Entidad federativa	OC	%
1	Distrito Federal	146	25.3	17	Veracruz	4	0.7
2	Sonora	119	20.6	18	Oaxaca	3	0.5
3	Baja California	43	7.4	19	San Luis Potosí	2	0.3
4	Jalisco	40	6.9	20	Aguascalientes	1	0.2
5	Puebla	33	5.7	21	Baja California Sur	1	0.2
6	Querétaro	29	5	22	Campeche	1	0.2
7	Sinaloa	25	4.3	23	Guerrero	1	0.2
8	Coahuila	23	4	24	Michoacán	1	0.2
9	Hidalgo	21	3.6	25	Tamaulipas	1	0.2
10	Nuevo León	20	3.5	26	Zacatecas	1	0.2
11	Chihuahua	18	3.1	27	Chiapas	0	0
12	Estado de México	16	2.8	28	Durango	0	0
13	Colima	11	1.9	29	Nayarit	0	0
14	Quintana Roo	9	1.6	30	Tabasco	0	0
15	Guanajuato	5	0.9	31	Tlaxcala	0	0
16	Morelos	4	0.7	32	Yucatán	0	0

Fuente: elaboración propia con base en información del Cemefi [<http://www.cemefi.org/Indicadores-de-Institucionalidad-y-Transparencia/lista-de-osc-acreditadas.html>], fecha de consulta: 11 de abril de 2013.

institucionalidad y transparencia, de acuerdo con la metodología del Cemefi. El segundo caso involucra a Chiapas y Durango, estados en los que hay un gran número de organizaciones civiles, 795 y 603, respectivamente; sin embargo, ninguna de ellas acreditó el parámetro en cuestión.

*Las organizaciones civiles de las entidades federativas, en función de su grado de rezago social*

De las 32 entidades federativas, cuatro tienen muy alto grado de rezago social, otras siete alto, siete estados se encuentran en grado medio, seis más en bajo y los restantes ocho con un grado muy bajo de rezago.

Es interesante cruzar la información hasta aquí expuesta, en el sentido de que las OC tienen como principal propósito la atención

de la población con mayores condiciones de vulnerabilidad. La mayor parte de esta gente reside en lugares de alto y muy alto grado de rezago social.

Los cuatro estados con muy alto grado de rezago se ubican dentro de los primeros 10 lugares, a excepción de Guerrero (15), en cuanto al número de OC activas. En conjunto, estos cuatro estados cuentan con 2 692 de las 17 319 OC activas (16%); además, cuentan con 37 de 578 OC acreditadas por el Cemefi (6%). En Puebla se concentran 33 de las 37 OC mencionadas.

En cuanto a los siete estados con alto grado de rezago social, sólo dos de ellos están entre los primeros 10 sitios respecto al número de organizaciones activas y tres más entre los últimos lugares. En conjunto, en ellos operan 3 402 OC, 16% del total. Entre éstas hay 34 organizaciones acreditadas por el Cemefi, apenas 6% de las 578.

En el otro extremo, las ocho entidades federativas con grado muy bajo de rezago social, aglutinan 5 876 de las OSC (34% del total de OSC activas). De ellas, 364 fueron acreditadas por el Cemefi; 146 se concentran en el Distrito Federal y 119 en Sonora. En este grupo de estados se concentran 63% de las OSC con mejor estatus respecto a su transparencia e institucionalidad.

El grupo de seis estados con grado bajo de rezago reúnen a 3 327 OC activas, 19% del total. Tres estados se ubican dentro de los primeros 10 sitios respecto al número de OC activas. Entre ellas, 100 fueron acreditadas por el Cemefi (17% de las 578); 40 se concentran en Jalisco.

En resumen, no hay una correlación significativa entre mayor grado de rezago social y número de OC activas, como sería de esperarse; incluso, la mayor parte de las organizaciones activas y de las acreditadas por el Cemefi, se concentran en el Distrito Federal, caso peculiar por sus características geográficas, poblacionales, políticas y económicas (Cuadro 2).

### *Las organizaciones de la sociedad civil que trabajan en redes*

Como se ha señalado, las sinergias entre OC son escasas; las redes existentes no necesariamente se constituyen en redes formales o

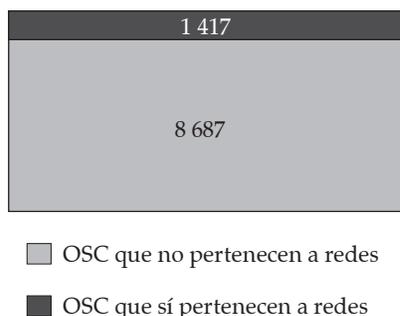
CUADRO 2  
*Organizaciones de la sociedad civil activas y acreditadas por entidad federativa, según grado de rezago social (2013)*

Lugar (OC activas)	Entidad	Número de OC activas	Acreditadas por el Cemefi	Grado de rezago social	Lugar (OC activas)	Entidad	Número de OC activas	Acreditadas por el Cemefi	Grado de rezago social
3	Veracruz	1 224	4	Alto	1	Distrito Federal	3 595	146	Muy bajo
4	Oaxaca	999	3	Muy alto	2	Estado de México	1 481	16	Bajo
6	Michoacán	664	1	Alto	5	Jalisco	693	40	Bajo
7	Chiapas	658	0	Muy alto	9	Chihuahua	593	18	Bajo
8	Puebla	646	33	Muy alto	10	Baja California	586	43	Muy bajo
11	Guanajuato	516	5	Alto	13	Coahuila	430	23	Muy bajo
15	Guerrero	389	1	Muy alto	17	Nuevo León	379	20	Muy bajo
16	Hidalgo	382	21	Alto	18	Sonora	309	119	Muy bajo
21	Yucatán	270	0	Alto	20	Sinaloa	270	25	Bajo
26	San Luis Potosí	209	2	Alto	24	Aguascalientes	211	1	Muy bajo
31	Campeche	137	1	Alto	25	Tamaulipas	211	1	Muy bajo
					29	Nayarit	180	0	Bajo
					30	Colima	155	11	Muy bajo
					32	Baja California Sur	110	1	Bajo

Fuente: elaboración propia con base en información del Cemefi, el RFOSC y el Coneval.

públicas. De acuerdo con datos del RFOSC, en 2009 sólo 14% (1 417) del total (10 104), pertenecieron a una red<sup>8</sup> (Gráfica 2).

GRÁFICA 2  
*Organizaciones de la sociedad civil (2009)*



Fuente: Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil.

### *Las organizaciones de la sociedad civil por tipo de figura legal*

En la Gráfica 3 se puede apreciar que entre las organizaciones acreditadas, las constituidas bajo la figura de Asociación Civil (AC), son las más numerosas y representan 60%, seguidas por las Instituciones de Asistencia Privada (IAP), con 35 puntos porcentuales.

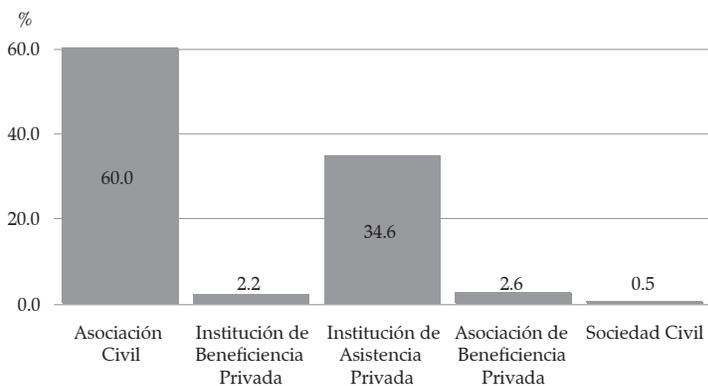
Una explicación de que la mayor parte de las OC se constituyan en AC, se deriva de la laxitud de la ley respecto de esta figura jurídica, principalmente en cuanto a estatutos y patrimonio, pues éstas no están obligadas a reportar su disolución y a distribuir los bienes que se han adquirido.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Es importante reiterar que el número total de OC difiere según la fuente de información.

<sup>9</sup> Una AC es definida como un conjunto de individuos asociados que de manera voluntaria tienen un fin común, el cual no es ilegal y no tiene un carácter preponderantemente económico. La IAP, por su parte, es una asociación cuyo objeto social es la realización de obras de beneficencia o asistencia, por lo cual opera sin fines de lucro recursos legados o donados específicamente para este objetivo. Se regulan por la Ley de Instituciones de Asistencia Privada de cada estado y tiene cierta dependencia respecto de las Juntas de Asistencia Privada.

GRÁFICA 3

*Porcentaje de organizaciones de la sociedad civil acreditadas por el Cemefi con nivel óptimo de institucionalidad y transparencia por figura legal (2013)*



Fuente: elaboración propia a partir del Cemefi (2013).

### *Las organizaciones civiles autorizadas como donatarias; fomento no económico y económico*

El RFOSC reportó que de las organizaciones inscritas sólo 22.5% es donataria autorizada. De acuerdo con datos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), al 30 de mayo del 2008 existían 6 490 organizaciones autorizadas para recibir donativos (Sánchez, 2009). Si no están autorizadas, no pueden extender recibos con deducibilidad fiscal por la prestación de sus servicios, recepción de donaciones, celebración de contratos y participación en algunos concursos, lo que en el mediano y largo plazos les acarreará inestabilidad financiera.<sup>10</sup>

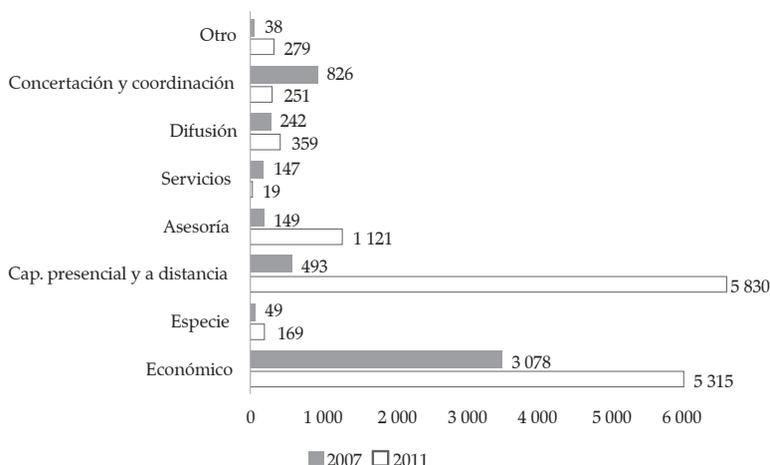
En el ejercicio fiscal 2011 se entregaron 13 343 apoyos o estímulos por parte de la Administración Pública Federal a 5 201 OC, las cuales constituyeron 31.4% del total de 16 576 organizaciones que, al 31 de diciembre de 2011, contaban con Clave Única de Inscripción (Cluni) al Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil.

<sup>10</sup> Para revisar los requisitos más frecuentes que piden las fundaciones donantes a las organizaciones que solicitan apoyo, véase AA.VV (2009:39-40).

De esos 13 343 apoyos o estímulos otorgados, 5 315 correspondieron a apoyos económicos otorgados mediante la transferencia de subsidios o donativos a 2 900 OC por un monto de 4 565 millones de pesos de inversión federal (Sedesol, 2012).

La capacitación y los apoyos económicos son los dos rubros que más se han incrementado en el lapso de cuatro años; solamente los servicios muestran un decremento entre 2007 y 2011 (Gráfica 4).

GRÁFICA 4  
Organizaciones de la sociedad civil. Número de acciones de fomento de la administración pública federal en 2007 y 2011



Fuente: RFOSC (2007-2011).

Por su parte, el fomento de carácter económico suele tener mayor impacto para el pleno desarrollo de las actividades de las OC. En el Cuadro 3 se muestra el monto total otorgado por la administración pública federal. Se aprecia que en la mayoría de ellas se incrementó el presupuesto destinado al apoyo de la sociedad civil organizada entre 2007 y 2011, salvo algunas excepciones como las secretarías de la Reforma Agraria y la de Medio Ambiente y Recursos Naturales; el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

También se evidencia que una vez descontada la inflación, hubo un incremento real en la tasa de crecimiento medio anual

(TCMA) entre 2007 y 2011 de 14.3%. Destaca el caso de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que pasó de dar apoyos por ocho millones en 2007 a 535 millones en 2011; le sigue la Secretaría de Economía, que pasó de ofrecer apoyos por 78 millones a 881 millones, en el mismo lapso.

CUADRO 3  
*Recursos de la administración pública federal  
otorgados a las OSC (2007 y 2011)  
(millones de pesos constantes de 2011\*)*

Dependencia/Entidad	2007		2011		TCMA <sup>1</sup> 07/11
	\$	%	\$	%	
Total	2 672	100.0	4 565	100.0	14.3
Gobernación	–	0.0	43	1.0	–
Relaciones Exteriores	0	0.0	1	0.0	66.2
Hacienda y Crédito Público	8	0.3	535	11.7	187.5
Sagarpa <sup>2</sup>	209	7.8	461	10.1	21.9
Economía	78	2.9	881	19.3	83.5
Educación Pública	1 272	47.6	1 446	31.7	3.3
Salud	103	3.8	215	4.7	20.4
Reforma Agraria	339	12.7	226	5.0	-9.6
Semarnat <sup>3</sup>	159	5.9	120	2.6	-6.7
Desarrollo Social	427	16.0	621	13.6	9.8
Conacyt <sup>4</sup>	–	0.0	7	0.2	–
IMSS <sup>5</sup>	9	0.3	6	0.1	-8.3
ISSSTE <sup>6</sup>	6	0.2	2	0.1	-20.9
Energía	18	0.7	–	0.0	–
Turismo	4	0.2	–	0.0	–
Seguridad Pública	3	0.1	–	0.0	–
CNDPI <sup>7</sup>	24	0.9	–	0.0	–
IFAI <sup>8</sup>	2	0.1	–	0.0	–
Inmujeres	13	0.5	–	0.0	–

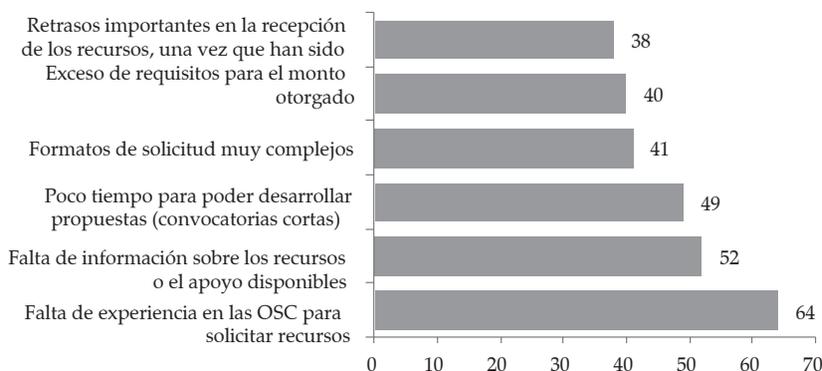
(\*) Cantidades expresadas en millones de pesos constantes de 2011; las cifras nominales se deflataron con el Índice de Precios Implícitos del Producto Interno Bruto: (1) Tasa de Crecimiento Medio Anual; (2) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; (3) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; (4) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; (5) Instituto Mexicano del Seguro Social; (6) Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado; (7) Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas; (8) Instituto Federal de Acceso a la Información Pública.

Fuente: RFOSC (2007-2011), e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, banco de datos.

*Acceso de las organizaciones civiles a los fondos públicos*

De acuerdo con la Gráfica 5, el mayor obstáculo que viven las OC para tener acceso a recursos federales es la falta de experiencia para solicitarlos (60%), seguido de la carencia de información sobre los apoyos disponibles (52%), lo que posiblemente puede relacionarse con una falta de promoción de los apoyos ofrecidos en las instancias públicas o que el propio personal de las OC no cuenta con las habilidades y la infraestructura necesaria para acceder a tal información.

GRÁFICA 5  
*Aspectos que obstaculizan el acceso a recursos del gobierno federal por parte de OSC (%) (2009)*



Fuente: CCS (2009).

Nota: son los datos más recientes.

En el libro *Fondos federales para apoyar proyectos de las organizaciones de la sociedad civil* se destaca: “En promedio, las OC en México se financian con fondos públicos (9%) y con fondos privados (6%), dependiendo casi totalmente (85%) de recursos autogenerados” (García, 2003:78).<sup>11</sup>

En 2003, el acceso a los recursos internacionales por parte de las OC estuvo restringido; 9% de las instituciones privadas se finan-

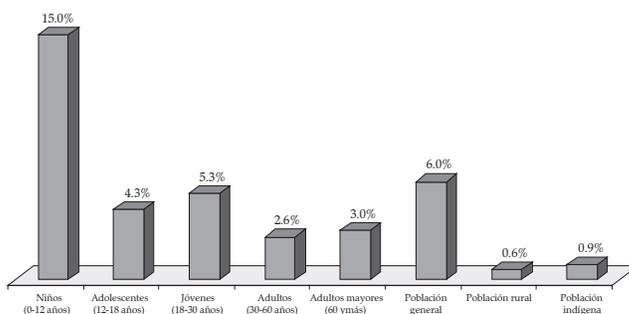
<sup>11</sup> A manera de comparación, en Estados Unidos las OSC autogeneran 56.6% de sus recursos y 30.5% provienen de fondos públicos (cf. AA.VV., 2007).

ciaron por esta vía, las organizaciones civiles 28% y las gubernamentales 20%. El acceso a los recursos nacionales es mayor: de las instituciones privadas 28%, de las organizaciones civiles 39% y de las gubernamentales 59 por ciento.

### *Población vulnerable que atienden las organizaciones civiles*

En cuanto a los tipos de población atendidos por las OC, los niños son un grupo prioritario de atención, pues 1 630 organizaciones manifiestan tener a dicho grupo como población objetivo. La Gráfica 7 muestra la incidencia de algunos tipos de población atendida por el grueso de las OC registradas.<sup>12</sup>

GRÁFICA 7  
Porcentaje de organizaciones de la sociedad civil por tipo de población que atienden (2009)



Fuente: elaboración propia a partir de la base del Cemefi.

### *Permanencia y desaparición de las organizaciones civiles*

Mientras en 1998 el universo de OC era de 8 626, en el 2000 era de 10 852 (Cuadro 4). En este periodo de dos años el número de OC registradas creció de manera importante; no obstante, entre 1999 y 2000 se registró la desaparición de más de 10 mil OC, al mismo tiempo que se crean otras 12 mil y permanecen casi siete mil.

<sup>12</sup> [www.cemefi.org.mx], fecha de consulta: 25 de agosto de 2009.

Estos datos dan una idea de la enorme movilidad y volatilidad que caracteriza a este sector. Es importante aclarar que estos datos deben considerarse con reservas, pues la disolución de las OC no es reportada oficialmente.

CUADRO 4  
*Organizaciones civiles nuevas,  
que permanecen y desaparecen por año 1998-2000*

Año	Desaparecen	Permanecen	Nuevas	Total de OC activas
1998	-	-	-	8 626
1999	4 019	4 607	4 723	9 330
2000	6 944	2 386	8 466	10 852

Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Calvillo y Favela (2004).

El número de OC que no entregan informes va en ascenso, estas organizaciones no podrán participar en la obtención de fondos federales y contribuyen así a incrementar las probabilidades de entrar en estado de latencia, disolución o, en último caso, que los grupos vulnerables no sean atendidos.<sup>13</sup> Entre 2005 y 2006 hubo un incremento de 118% de OC que no entregaron sus informes anuales, tendencia que se repite en los años siguientes, como se puede observar en el Cuadro 5.

CUADRO 5  
*Organizaciones civiles que no entregaron  
informe de actividades por año*

Año	2005	2006	2007	2008
OSC	239	522	791	1 469

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del RFOSC.

<sup>13</sup> A raíz de la Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por las Organizaciones de la Sociedad Civil (LFFAROSC), las OC se inscriben en el RFOSC, el cual otorga la Clave Única de Inscripción (Cluni), que les permite acceder a recursos disponibles por el gobierno federal. Las OC están obligadas a presentar, en los primeros meses del año, un informe sobre las actividades realizadas.

*Campo de actividades de las organizaciones civiles*

Respecto de las actividades de las OC, existen problemas para su clasificación porque debido a la diversidad y heterogeneidad de las acciones que realizan, resulta difícil ordenarlas. No obstante, considerando lo anterior y tomando en cuenta los datos disponibles, se pueden esbozar algunas líneas que den una idea de hacia dónde se concentran las áreas de acción más relevantes. En el Cuadro 6 es posible observar estas tendencias, entre las cuales destacan las actividades orientadas al fomento educativo, cultural, artístico, científico y tecnológico (14%) y las acciones para mejorar la economía popular (10%). Las áreas de actividad con menor fomento por parte de las OC son la promoción y el fortalecimiento del tejido social y la seguridad ciudadana (0.2%), así como la promoción y defensa de los derechos de los consumidores (0.02) (Cuadro 6).

## CONCLUSIONES

En los últimos años han surgido en México diversos actores sociales que llevan a cabo acciones de desarrollo social hacia grupos vulnerables. De alguna forma estos actores hacen un trabajo complementario al que realiza el Estado en la procuración de bienes y servicios hacia esos sectores. Sin embargo, la presencia de estos actores sigue siendo escasa para el tamaño de la problemática.

Por otro lado, muchos de los actores sociales que trabajan a favor del desarrollo de grupos vulnerables deben enfrentar a diario diversos obstáculos para su operación y buen funcionamiento. Algunos de estos obstáculos se ven expresados en la disolución de los grupos de trabajo o de las instancias creadas, lo que a su vez genera pérdida de conocimientos y experiencias de atención, provocando una menor probabilidad de que los grupos vulnerables se desarrollen.

La creación y difusión de mecanismos concretos de vinculación o sinergias que agrupen y potencien el trabajo de los actores sociales permitirán una retroalimentación e intercambio de ideas, estrategias, planes, programas, acciones y actividades en beneficio de las poblaciones que presentan un mayor grado de rezago social.

CUADRO 6  
*Actividades de las organizaciones civiles por campo de actividad (2013)\**

Total (porcentajes)	100.0
Asistencia social, conforme a lo establecido en la Ley sobre el Sistema Nacional de Asistencia Social y en la Ley General de Salud.	7.6
Apoyo a la alimentación popular.	4.2
Cívicas, enfocadas a promover la participación ciudadana en asuntos de interés público.	4.1
Asistencia jurídica.	3.9
Apoyo para el desarrollo de los pueblos y comunidades indígenas.	5.7
Promoción de la equidad de género.	5.4
Aportación de servicios para la atención a grupos sociales con discapacidad.	4.7
Cooperación para el desarrollo comunitario en el entorno urbano o rural.	8.0
Apoyo en la defensa y promoción de los derechos humanos.	6.0
Promoción del deporte.	2.7
Promoción y aportación de servicios para la atención de la salud y cuestiones sanitarias.	6.8
Apoyo para el aprovechamiento de los recursos naturales, la protección al ambiente, la flora y la fauna, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la promoción del desarrollo sustentable a nivel regional y comunitario, de las zonas urbanas y rurales.	6.4
Promoción y fomento educativo, cultural, artístico, científico y tecnológico.	14.2
Fomento de acciones para mejorar la economía popular.	10.0
Participación en acciones de protección civil.	2.9
Prestación de servicios de apoyo a la creación y fortalecimiento de organizaciones que realicen actividades objeto de fomento por esta Ley.	6.6
Promoción y defensa de los derechos de los consumidores.	0.0
Acciones que promuevan el fortalecimiento del tejido social y la seguridad ciudadana.	0.2
Las que determinen otras leyes.	0.6

\* Las categorías de este cuadro se retomaron de la clasificación establecida en el artículo 5 de la Ley Federal de Fomento a las Actividades Realizadas por las Organizaciones de la Sociedad Civil. Esta clasificación también es retomada por el Registro para incorporar en su base de datos las acciones de las OC. Vale la pena aclarar que no se encontró la metodología para establecer tal clasificación.

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del RFOSC (2013).

Con el propósito de coadyuvar a los actores sociales para promover el desarrollo social de los grupos vulnerables, el gobierno federal ha creado, entre otras acciones, el Programa de Coinversión Social, orientado a la promoción y fortalecimiento de la participación ciudadana organizada que realicen acciones de desarrollo social en beneficio de personas en situación de vulnerabilidad social, a través de un principio de corresponsabilidad que se expresa en un esquema de coinversión de recursos públicos y privados.

Si bien en las reglas de operación del programa determinan su población objetivo –organizaciones civiles, instituciones de educación superior, centros de investigación y municipios–, en este punto es pertinente hacer algunas consideraciones: en vista de lo que se ha planteado a lo largo de este documento, se detectó una mayor necesidad de apoyo gubernamental para las organizaciones de la sociedad civil.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AA.VV (2003), *Organizaciones civiles: una propuesta para lograr su consolidación*, México, UAM/Plaza y Valdés.
- (2006), *Fortalecimiento institucional de las organizaciones civiles en México*, México, Alternativas y Capacidades.
- (2009), *Diagnóstico sobre la filantropía corporativa en México*, México, Alternativas y Capacidades.
- (2007), *Definición de una agenda fiscal para el desarrollo de las OSC en México*, México, INCIDE/MC Editores.
- Aguilar Villanueva, Luis (1982), *Política y racionalidad administrativa*, México, INAP.
- Álvarez, L., C. Sánchez Mejorada y C. San Juan (coords.) (2010), *La gestión incluyente en las grandes ciudades. Estructura urbana, movilidad, seguridad y pluriculturalidad*, México, Juan Pablos.
- Bucio, Ricardo et al. (2007), “Fondos públicos a organizaciones de la sociedad civil”, *Agendas ciudadanas de políticas públicas para el fortalecimiento de la sociedad civil*, México, Incide Social.
- Butcher Jacqueline (2008), *México solidario: participación solidaria y voluntariado*, México, Limusa.
- Calvillo, Miriam y Alejandro Favela (2004), “Dimensiones cuantitativas de las organizaciones civiles en México”, en Jorge Cadena (coord.), *Las organizaciones civiles mexicanas hoy*, México, Centro de Investigaciones

- Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Universidad Nacional Autónoma de México.
- Canto Chac, Manuel (1998), "La discusión sobre la participación de las organizaciones civiles en las políticas públicas", en *De lo cívico a lo público*, México, Impretei.
- Centro de Contraloría Social y Estudios de la Construcción Democrática (CCS) (2009), *Estudio diagnóstico sobre los programas y acciones de fomento a las actividades de las organizaciones de la sociedad civil realizadas por la administración pública federal durante el periodo 2006-2007*, México, CCS.
- Cemefi (2013), *Lista de OSC acreditadas con el nivel óptimo de Institucionalidad y Transparencia*, México, Cemefi.
- Emmerich, G. (2009), *Situación de la democracia en México*, UAM, México.
- García, Sergio (coord.) (2003), *Fondos federales para apoyar proyectos de las organizaciones de la sociedad civil*, México, Centro Mexicano para la filantropía-Instituto Nacional de Desarrollo Social.
- Hernández Murúa, Sara y Jorge Yañez López (2005), *Mejores prácticas legislativas en materia social*, México, Instituto Nacional de Desarrollo Social/Centro de Desarrollo Humano y Comunitario.
- León Pérez, Alfonso (2010), *Las organizaciones civiles en México. Su contribución en la democratización del espacio público*, México, UAM.
- Olvera, Alberto (2003), "Movimientos sociales prodemocráticos, democratización y esfera pública en México: el caso de Alianza Cívica", en *Sociedad civil, esfera pública y democratización en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica.
- (s/f) "Unidad para el desarrollo político" [[http://desarrollopolitico.gob.mx/work/models/Desarrollo\\_Politico/Resource/34/1/images/respuestas\\_1.pdf](http://desarrollopolitico.gob.mx/work/models/Desarrollo_Politico/Resource/34/1/images/respuestas_1.pdf)], fecha de consulta: 15 de abril de 2013.
- Registro Federal de las Organizaciones de la Sociedad Civil (RFOSC) (2007-2011), *Informe anual de las acciones de fomento y de los apoyos y estímulos otorgados por dependencias y entidades de la administración pública federal a favor de organizaciones de la sociedad civil*, México, RFOSC.
- Reygadas Robles Gil, Rafael (1998), *Abriendo veredas. Iniciativas públicas y sociales de las redes de organismos civiles*, México, Impretei.
- Sánchez, Salvador (2009), "Financiamiento de las organizaciones civiles", ponencia presentada en Canadá, febrero de 2009.
- Secretaría de Desarrollo Social (2010), *Diagnóstico de la situación de los actores sociales que promueven el desarrollo social*, Alfonso León e Israel Palma (evaluadores), México, Sedesol.
- (2007-2012), "Objetivos estratégicos del desarrollo social", México, Sedesol [[http://www.sedesol.gob.mx/archivos/1/file/Objetivos\\_Estrategicos\\_desarrollo\\_social.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/archivos/1/file/Objetivos_Estrategicos_desarrollo_social.pdf)], fecha de consulta: día 24 de agosto de 2009.

- (2012), *Informe anual de las acciones de fomento y de los apoyos y estímulos otorgados por dependencias y entidades de la administración pública federal a favor de organizaciones de la sociedad civil correspondiente a 2011*, México, Secretaría de Desarrollo Social/Instituto de Desarrollo Social.
- Verduzco, Gustavo (2003), *Organizaciones no lucrativas: visión de su trayectoria en México*, México, El Colegio de México/Cemefi.

#### PÁGINAS ELECTRÓNICAS

- Centro Mexicano para la Filantropía [<http://www.cemefi.org>].
- Consejo Nacional de Evaluación [<http://www.coneval.gob.mx>].
- Instituto de Desarrollo Social [<http://www.corresponsabilidad.gob.mx>].
- Secretaría de Gobernación [<http://www.desarrollopolitico.gob.mx>].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [<http://www.inegi.org>].
- Sistema de Administración Tributaria [<http://www.sat.gob.mx>].
- Secretaría de Desarrollo Social [<http://www.sedesol.gob.mx>].

# El tema de la sustentabilidad en la educación formal en México

Antecedentes y balance actual

*Alberto Padilla Arias  
Hilario Anguiano Luna\**

En la medida que un maestro es capaz de asombrarse y transmitir el sentido de asombro a su alumno, es un buen maestro.

PABLO LATAPÍ (27-09)

## RESUMEN

Se presentan los avances en materia de “sensibilización” sobre sustentabilidad en la educación básica y media básica, en el contexto educativo nacional, para preparar a las nuevas generaciones para un mundo más armónico, derivado de los requerimientos y acuerdos de la UNESCO y otros organismos nacionales e internacionales en la materia; hecho que no es gratuito sino derivado del proceso de calentamiento global que genera condiciones graves de destrucción de nuestro entorno natural y consecuente “suicidio colectivo”.

PALABRAS CLAVE: educación ambiental, sustentabilidad, recursos naturales.

## ABSTRACT

In this paper, we try to account for advances in terms of “awareness” about sustainability in the basic elementary and secondary education have been in the national educational context, to prepare the younger generation for a more harmonious, derivative requirements and agreements that have been taken with UNESCO and other national and international agencies in the field. Of course given that this isn’t free us, but unfortunately from the process of global warming which is causing severe conditions of destruction of our natural environment and consequent “collective suicide”.

KEY WORDS: environmental education, sustainability, natural resources.

\* Profesores-investigadores del área “Educación, cultura y procesos sociales”, División de Ciencias Sociales y Humanidades, UAM-Xochimilco.

## ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

El ex rector de la UNAM, doctor Sarukán Kermes, destacado ambientalista reconocido internacionalmente, ha señalado: debiéramos preguntarle a los *pueblos originarios* cómo es que han logrado convivir de manera armoniosa con la naturaleza. Y la respuesta es inmediata: a la naturaleza la consideran parte de sí mismos, no se trata de un tesoro o un trofeo del que hay que apropiarse de manera individual y egoísta y por el que hay que pelear, sino un bien que hay que respetar y compartir para beneficio de todos.

Actualmente se rediseñan planes y programas para incluir una educación ambiental en el marco institucional y formal, con lo que será posible contemplar a un mayor número de jóvenes y facilitar su formación y concientización. Sobre este tema, el profesor Morelos señala:

[...] la educación ambiental para la sustentabilidad, es una dimensión educativa que pretende proporcionar a la población, en general, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para conocer la dinámica del ambiente y establecer relaciones sustentables en él. Se parte del hecho de que al conocer qué es la naturaleza, identificarse como parte de ella, saber sus interrelaciones, y siendo conscientes de cómo nos relacionamos nosotros con ella y de cómo el delicado equilibrio que existe entre sus componentes puede ser afectado por nuestras acciones, es posible formar a los alumnos con la idea de que es necesario modificar nuestra relación con la naturaleza y brindarle herramientas cognitivas y actitudinales que le permitan llevar a cabo en su vida diaria acciones congruentes con el consumo sustentable (2009:2).

Se han hecho intentos por explicar algunos conceptos; uno de ellos es el de desarrollo sustentable, otro es el de consumo; en ellos hay coincidencias al relacionarlos con diversos aspectos de la vida, como la satisfacción de las necesidades, o con la protección del medio ambiente; también se relacionan con aquellas formas de vida que impliquen no comprometer el desarrollo de las generaciones futuras, mayor equidad en la distribución de beneficios o recursos, así como mejoras en la calidad de vida.

El concepto de consumo cambia, porque en esta nueva perspectiva de la educación, en este paradigma, se considera que consumir es aprovechar de la naturaleza sólo los recursos necesarios para satisfacer nuestras necesidades, que se deben considerar los procesos naturales para su regeneración, y así garantizar su supervivencia para futuras generaciones; lo que necesariamente debe incluir restituir posibles daños en las condiciones del ambiente, las que se hayan alterado, garantizando así que los seres vivos que los habitan no se extingan.

Estas líneas de formación en la educación básica no se habían considerado sino hasta años recientes; así, nos encontramos que la educación ambiental orientada hacia la sustentabilidad, aparece ya en los planes de estudios de 2006, de manera particular en los perfiles de egreso deseables para la educación básica, es ahí donde el programa define las características con las que debe terminar el egresado de la educación básica. Dentro de esos planes y programas se aspira a formar un ciudadano con una educación basada en competencias, en la que además se incluyen los conocimientos implicados en la educación ambiental, aspectos de sustentabilidad, así como su formación en aspectos de tipo afectivo, social y de la vida democrática o aspectos de política.

Uno de los objetivos de la actual reforma educativa en México en el nivel básico, es decir en preescolar, primaria y secundaria, es la inclusión de la educación ambiental (EAS), en la que se considera la *sustentabilidad*, misma que se plantea de acuerdo con el grado escolar, así como con el medio en el que se encuentran los estudiantes.

Mucho se ha escrito acerca de la educación ambiental, pero el concepto tiene su origen en la preocupación de diversos grupos por la creciente amenaza a la naturaleza y como contraparte de las políticas que pretendían el desarrollo industrial, cuyos efectos resultan devastadores para el ecosistema mundial. A medida que ha pasado el tiempo, hemos observado que va en aumento la preocupación por la conservación de los recursos naturales del planeta, aunque éstos han tenido una demanda constante, lo cual los ha vuelto cada vez más escasos y muchos de ellos se han extinguido.

Como todos los paradigmas no siempre permanecen bajo los mismos términos, lo mismo pasa con la educación ambiental; el

concepto ha pasado por cambios: en un principio se le relacionó únicamente con la conservación de recursos naturales, actualmente se han incorporado aspectos políticos, económicos, así como sociales y tecnológicos.

La educación ambiental como paradigma existía desde 1965, como parte de los principios de la UNESCO; pero es en Suecia en 1972 cuando en uno de los encuentros de la ONU, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, se crea el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el que cobra mayor relevancia el concepto de educación ambiental; en ese sentido, muchos estudiosos como Bedoy (2002) afirman que la creación del Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) tenía como fin divulgar conocimientos y reunir recursos en materia de educación ambiental.

Los eventos sobre educación ambiental se han multiplicado, por ello, en el Cuadro 1 se señalan las principales reuniones sobre el tema.

#### ALGUNOS ASPECTOS CONCEPTUALES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Algunos términos se han institucionalizado a partir de las conferencias mundiales y cumbres internacionales; así, el concepto de educación ambiental, diversas metodologías y nuevos conocimientos se han planteado desde esos encuentros. Actualmente, el mismo concepto de educación ambiental resulta maleable en los nuevos encuentros; sin embargo, algunos autores suponen que ya está pasado de moda y que es necesario cambiarlo por el de desarrollo sostenible, a pesar de que no existe contradicción entre éstos.

En un principio la orientación de la actividad mundial estaba dirigida hacia el crecimiento económico, el desarrollo de la ciencia y la tecnología con un enfoque de desarrollo de la industria, por lo que constituyó el modelo denominado “desarrollista”; esto trajo problemas graves para el planeta en el plano ambiental, así como en todos los sistemas biológicos y enormes consecuencias sociales. Han sido notables los desastres nucleares, los derrames de petróleo, la deforestación de los bosques, la contaminación del aire, la destrucción de la capa de ozono y la pobreza en la que una gran parte de la población mundial se ha visto implicada.

## CUADRO 1

### *Cronología de las conferencias y cumbres internacionales convocadas por la Organización de las Naciones Unidas (acuerdos y documentos)*

---

1972	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano o Conferencia de Estocolmo <i>Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano</i>
1975	Seminario Internacional de Educación Ambiental <i>Carta de Belgrado</i>
1977	Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental o Conferencia de Tbilisi <i>Declaración final</i>
1983	Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo o Comisión Brundtland <i>Informe Brundtland o Nuestro futuro en común</i>
1987	Congreso Internacional sobre Educación Ambiental o Conferencia de Moscú <i>Declaración final</i>
1992	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Cumbre de la Tierra o "Río 92" <i>Declaración de Río y Programa 21</i>
1997	Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental, Conferencia de Tsalónica o "Tbilisi +20" <i>Declaración de Tsalónica</i>
2002	Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible (Río +10) en Johannesburgo <i>Declaración de Johannesburgo y Plan de Acción</i>
2007	Cuarto Congreso Internacional sobre Educación Ambiental "Tbilisi +30" (Ahmedabad-India)

---

Fuente: elaboración propia con datos de Araceli Serantes Pazos [[http://www.janusonline.pt/popups2010/2010\\_2\\_22.pdf](http://www.janusonline.pt/popups2010/2010_2_22.pdf)], fecha de consulta: 23 de febrero de 2013.

Como respuesta a tal problemática, la educación ambiental se plantea como parte de las soluciones a la crisis ambiental, ya que el objetivo por el que surge es educar para la sustentabilidad. Se planteaba que ésta tendría una enorme relevancia y desempeñaría un gran papel para la generación de conocimientos sobre el tema –útiles para los ciudadanos de todo el planeta–, con una propuesta de formación en valores y con un enfoque en la actitud hacia los problemas ambientales; lo que conllevaría a la modificación de los comportamientos humanos que dañen al medio ambiente.

Para Marta Rosa Muñoz, una de las alternativas de solución frente a ese contexto mundial desolador, es la llamada teoría del desarrollo sostenible o sustentable, concepto que ya se había utilizado, pero que cobra vigencia a partir de 1987, en el documento *Nuestro futuro común*, Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, o también conocido como *Informe de la Comisión Brundtland*, en el que se conceptualizó *desarrollo sostenible* como “aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias”.

El desarrollo sustentable requiere la promoción de valores que estimulen patrones de consumo dentro de los límites de lo ecológicamente posible, y a los cuales todos puedan aspirar razonablemente, implica además que las sociedades satisfagan las necesidades humanas incrementando el potencial productivo y asegurando oportunidades equitativas para todos, y no debe poner en peligro los sistemas naturales que constituyen la base de la vida en la Tierra: la atmósfera, los suelos, las aguas y los seres vivos (Muñoz, 2003).

El modelo de *desarrollo industrial* resultó tan polémico como contradictorio y a fines de la década de 1980 sufre modificaciones debido a que generó tal devastación de las condiciones ambientales y depredación, por lo que se buscaron alternativas y otras orientaciones en el marco de la educación ambiental, como el crecimiento con eficiencia y eficacia en los sistemas biofísicos –nada que destruya, ni usos irracionales de los recursos de la naturaleza, como equidad social y respeto a la diversidad cultural. El nuevo modelo de sustentabilidad busca armonía en el desarrollo humano con orientaciones claras en la economía, la cultura, la tecnología, donde la componente principal sea la dimensión ambiental. Lo

que también presupone una ética distinta y que se considere a la naturaleza. A este respecto hay puntos de vista coincidentes, como el del investigador José Alberto Jaula:

[...] una teoría humanista y progresista, el sentido de responsabilidad por salvar las condiciones que sustentan la vida en el planeta, un móvil para la paz y la estabilidad mundial, una alternativa sensata a los modelos existentes de desarrollo y la globalización de la solidaridad ambiental (Jaula, 2002).

El investigador da pautas para un desarrollo sostenible; son notables para ese año los conceptos de transdisciplina en las ciencias y la educación, la descentralización del saber, con enfoque a la prevención y mantenimiento del ambiente, la participación de la población, la solidaridad y armonía con el entorno.

En este modelo, la educación será la que debe hacer la tarea de sensibilizar al hombre para el logro de las nuevas relaciones con el medio ambiente, considerando sus diversas dimensiones: sociales, naturales, tecnológicas, económicas o políticas y, en general, aquellas que se consideren a favor de la naturaleza.

El conocimiento es el factor central en el desarrollo de los países; no puede dejarse de lado cuando se aborda la problemática ambiental. Por lo tanto, es necesario lograr un conocimiento de los recursos naturales, para tener una propuesta para la sociedad, para las diversas culturas, así como para hacer consciente al resto de los pueblos, como afirma Marta Rosa Muñoz (2003): “sobre todo aquellos que en sus países tienen ese potencial de riquezas en beneficio de toda la sociedad”.

La misma investigadora hace referencia al conocimiento para el desarrollo sostenible mediante la educación de las personas, generando capacidades con orientación a un desarrollo sobre principios de tipo ecológico y valores de diversa índole como los políticos, sociales, de diversidad cultural, económicos, pero relacionados con la naturaleza. Al mismo tiempo, la educación o la formación debiera dar también los elementos necesarios para adquirir esos conocimientos como lo serían técnicas y métodos para el logro del mismo.

Hasta este momento, diversos autores afirman que la educación ambiental sólo ha cumplido al mínimo con sus objetivos, incluso

mucho se escribe de un fracaso que se intenta explicar porque no se ha enfocado al logro de cambios drásticos en las mentalidades ni las formas de vida, no se logran cambios ni en las formas de vida, ni en las relaciones con la naturaleza, se ha hecho lo contrario. Porque las empresas se han globalizado, marcando a las sociedades patrones de producción y sobre todo de consumo, que resultan en la mayoría de los casos insostenibles y contradictorios con el medio ambiente, contrarios a las formas y estilos de vida de las personas; lo que supone que sólo cambios drásticos en esos estilos de vida serían los factores para un desarrollo en un nuevo modelo.

Dichos cambios implicarían educar bajo otros valores, otras orientaciones en las formas de vida hacia un modelo con más responsabilidad hacia el entorno. Estilos de vida para una disminución de los problemas ambientales que ahora son la nota diaria en nuestro planeta.

Pero el conocimiento por sí solo no resuelve la situación actual, porque –como afirma Michael Scoullos (1997)– “desde Aristóteles sabemos que junto al conocimiento de lo bueno, debemos tener poder para aplicarlo”; lo que implica cambios profundos en las sociedades en el terreno de la política, la economía, así como la ética de la sociedad, de otra manera será inalcanzable la solución de la problemática ambiental. Ello quiere decir que la educación ambiental no puede, de manera aislada, lograr la protección del medio ambiente. Se requiere educar la voluntad mediante acciones concretas en el terreno de la política, acciones económicas y sociales; de otra manera no será posible la protección de los ecosistemas naturales, sociales, históricos y culturales, pero para ese efecto se debe eliminar la pobreza y erradicar el hambre, se debe brindar la educación, cultura y la salud de la población, considerar todos los problemas que aquejan a las sociedades entre ellos los conflictos por el territorio, la participación de grupos de poder, el narcotráfico, así como la participación del Estado en la solución de éstos.

De esto se desprende que la educación ambiental no puede limitarse sólo a una reflexión filosófica o a la exposición de teorías; por lo visto, ésta debe ir más allá: debe ir a la conciencia, a la sensibilización, a la proposición de soluciones, no quedarse en los salones de clase, deberá ir a las familias, ampliarse a todos los sectores de la sociedad, a las comunidades, hacer uso de los medios de comunicación; promover acciones concretas para resolver

problemas particulares ambientales, quizá uno de los modelos podría ser el de *modelos participativos* o de *investigación acción*. Así debe ser la educación que sale de las aulas: una educación ambiental que puede ser la pauta para el logro de un planeta sustentable, que busque además evitar las dramáticas condiciones socioeconómicas, ya que en muchos casos éstas son los obstáculos que debemos mover para revertir formas de vida y lograr un planeta con sustentabilidad.

En los diversos foros mundiales encontramos declaraciones y aspiraciones que luego son olvidadas o que se quedan en las oficinas; desde hace muchos años así sucede, basta recordar las aspiraciones de 1975, como la citada Carta de Belgrado, cuyos objetivos referidos a la educación ambiental son:

Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que adquieran mayor sensibilidad y conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, creando soluciones viables para el mantenimiento óptimo del mismo.

*Conocimientos.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad crítica.

*Actitudes.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir valores sociales y un profundo interés por el medio ambiente.

*Aptitudes.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a adquirir las habilidades necesarias para resolver los problemas ambientales.

*Capacidad de evaluación.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos.

*Participación.* Ayudar a las personas y a los grupos sociales a que desarrollen su sentido de responsabilidad y a que tomen conciencia de la urgente necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto.

Es necesario comprender el grado de importancia que tiene la cultura ambiental para proteger y conservar nuestro planeta, por lo que la educación debe ser en todos los niveles sociales, sin excepción.

Los logros no se ven muy claros, se han formado algunos grupos sociales interesados en el tema; existen diversas organizaciones que protestan y se preocupan por el deterioro ambiental; también que

en diversos centros escolares hay una creciente preocupación por las condiciones ambientales.

#### EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO Y EN EL NIVEL BÁSICO

El tema de la educación ambiental ha cobrado relevancia hasta hace algunos años y ha empezado a formar parte del plan curricular de la educación básica y media básica en México. De hecho, ha evolucionado hasta tomar un papel de relativa importancia y para ello se requirieron algunas reformas con el fin de implantar nuevas metodologías. Sobre el particular podemos encontrar algunas reflexiones en el trabajo de Yazmín Martínez, quien nos presenta un panorama actual, “con el inconveniente de que la educación ambiental es un tema más del currículo y no un eje central” (Martínez Morales, 2002).

Conviene destacar que el conocimiento del momento histórico en que vivimos es de suma relevancia para las nuevas generaciones, ya que están dadas las condiciones para comprender de mejor manera la importancia de los enfoques de sustentabilidad. En el contexto mundial, los procesos de calentamiento global han generado la conciencia necesaria para abordar este tipo de problemas. Es precisamente en el nivel medio básico o secundario donde los jóvenes pueden empezar a tomar conciencia y desarrollar algunos hábitos, por ser la etapa de la adolescencia donde se fincan actitudes y conocimientos que repercutirán en su vida futura.

El educador tiene la responsabilidad de transmitir en las nuevas generaciones estos conocimientos e inquietudes acerca del daño que está sufriendo la naturaleza y la posibilidad de revertir esta tendencia. De acuerdo con Yazmín Martínez, “la educación ambiental es una forma de vida, una opción para mejorar nuestro entorno social y natural, para la sobrevivencia de la especie humana”.

La historia de la educación ambiental en México no es clara, se pierde en el pasado, podríamos decir que desde la escuela rural, en el primer tercio del siglo XX en el país. Sin embargo, con la visión de sustentabilidad que ha permeado el discurso político nacional e internacional, la problemática es más reciente y ha sido producto de condiciones generadas por desastres producidos por seres humanos concretos, como resultado de una ambición sin límites

en la explotación inmisericorde e irracional de la naturaleza. Los focos rojos han empezado a aparecer en diversas partes del planeta y esto ha repercutido directamente en la educación.

Así, en la década de 1970, la educación ambiental se comenzó a abordar en el nivel básico, lo que demuestra un interés creciente por la problemática ambiental; para la década de 1980 aparece la Dirección de Educación Ambiental con el propósito de abordar los problemas que hasta entonces se habían presentado. Así aparece el Programa Nacional de Educación Ambiental, organizado en tres programas: uno de manera formal, el segundo no formal para la población en general y un tercero orientado a la capacitación, actualización y formación de maestros y promotores ambientales en diferentes niveles y escenarios.

En este primer momento la educación ambiental comenzó a influir en la educación básica, principalmente en la primaria. Se publicaron materiales para los profesores, que informaban acerca de los problemas ambientales y materiales, teniendo en cuenta al ser humano y su relación con la naturaleza; así como la necesidad de preservarla para nuestra sobrevivencia.

Posteriormente, a mediados de la década de 1980, se implementó el tema de educación ambiental para el nivel secundario, aunque con una visión más bien conservacionista, lo que llevó a amplias discusiones y debates por parte de supervisores, jefes de enseñanza, maestros de las diferentes modalidades de secundaria en el país. Hay que destacar la intervención de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu) dándole una dimensión ambiental que, de acuerdo con Jiménez (1997), se “refiere a la forma en que el ser humano concibe, se relaciona y valora a la naturaleza y el medio en general, por eso estas dos instituciones involucran las habilidades, actitudes, métodos y valores para el cuidado del ambiente, también el estudio técnico-científico forma parte de la dimensión ambiental, apoya desde la escuela para la comunidad en general”.

En el periodo 1989-1994, la educación ambiental para la sustentabilidad se incorporó en planes y programas de estudio desde el punto de vista legislativo, administrativo y de planeación, con la finalidad de que este enfoque favoreciera una transformación en la sociedad, cambio de costumbres y organización. Para el año

siguiente se implementó la educación ambiental como materia optativa en el tercer grado de educación secundaria, misma que en documentos de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 1995), tenía un enfoque multidisciplinario, lo que permitió que durante una década aproximadamente se trabajara con este programa, hasta el 2006 cuando se hace una reforma educativa, que excluye a la asignatura educación ambiental del currículo, y el nuevo programa de educación secundaria la formula de manera integral, dentro de los planes de estudio. Algo que ha sido interpretado por algunos especialistas como una involución.

#### EL MOMENTO ACTUAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

El tema de la educación ambiental para la sustentabilidad se convirtió en central a escala mundial y local, por los efectos perniciosos que el descuido –en relación con la naturaleza– tiene para los habitantes del planeta; en consecuencia, la educación ambiental debe ser comprendida desde nuestro contexto social y tratar los problemas globales del momento, sin olvidar el origen de éstos, ya que la transformación social ha traído consigo cambios ambientales y culturales que pueden afectar de manera severa el futuro de la humanidad. En estas condiciones, hay que destacar que todo habitante de cada región, país y del planeta es responsable de sus actos, cada uno tiene su propio nivel de responsabilidad; sin embargo, no podemos esperar que la política y el desarrollo industrial resuelvan los problemas que han originado, de alguna manera la educación formal, en este caso la educación secundaria, puede constituir parte de la solución, ya que en la educación secundaria en la actualidad opera un programa que explicita algunos temas de educación ambiental, los cuales según la SEP se abordan bajo una relación entre la tecnología y la sociedad desde la perspectiva de sus impactos en el ambiente y la salud.

Con base en esta perspectiva, la educación ambiental sería aquella que proporciona conocimientos, actitudes y habilidades para comprender y valorar el entorno natural y social del sujeto, así como sus complejas interacciones, que posibilita el aprovechamiento racional de dichos entornos y promueve el bienestar y la elevación de la calidad de vida de todos los seres humanos sin

deteriorar el patrimonio ecológico, social y cultural que ha de ser heredado a las generaciones futuras.

#### UNA PERSPECTIVA CURRICULAR POR COMPETENCIAS

Hace algunos años la educación ambiental era abordada por dos asignaturas del currículo, ciencias y geografía, ambas estaban planteadas desde una perspectiva conservacionista y de información ambiental, aun así no cubrían todas las aristas que ofrece un concepto complejo. En tanto la tarea del profesor de educación secundaria no sólo era transmitir o ayudar a construir conocimientos de conservación del medio ambiente; sin embargo, este enfoque quedó en el pasado, ya que actualmente nuestro contexto social exige mayor prudencia, exige educar, modificar no sólo el grado de la calidad de información.

El enfoque actual está basado en el desarrollo de competencias en los alumnos y está organizado de tal forma, que los alumnos tienen que desempeñarse de manera óptima en la evaluación que se hace al sistema educativo nacional, por medio de instrumentos como la Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE) y el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), que buscan mejorar la educación de nuestro país (SEP, 2007). A partir de esta concepción, la educación ambiental no aparece en el currículo, en consecuencia los profesores en el aula pueden abordar el concepto de educación ambiental en el marco de las diversas ciencias y problemáticas que se tratan; el profesor así modifica o reafirma los conocimientos del alumno, preparándolo para el futuro en esta visión por competencias.

#### ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Hoy la educación ambiental se aborda en primer grado con mayor énfasis, pero en el resto de la educación secundaria se observa con menor especificidad, aunque tiene relevancia en el programa de ciencias 1 (biología), donde se trabajan diversas temáticas, como la biodiversidad y su distribución en México, la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sustentable. Así, estudiar el concepto de

desarrollo sustentable implica tomar en cuenta todos los aspectos antes mencionados. La biología trabaja esos temas, mientras que la asignatura de geografía aborda los síntomas de la crisis ambiental, lluvia ácida, el desequilibrio ecológico, contaminación de ríos, la sobrepoblación y la desigualdad social, entre otros temas.

El programa curricular puede asumir a la transversalidad para vincular la educación y la vida, ya que enseñar no es transferir conocimientos sino crear posibilidades de construcción, esto es lo que plantea la era del conocimiento, formar a un nuevo alumno, ciudadano del mundo.

Los alumnos con ello aprenden a problematizar en el contexto nacional e internacional, además de preocuparse efectivamente por aquellos aspectos que afectan su vida cotidiana y la de su familia. Aprender a leer su realidad con una visión interdisciplinaria, como deben de ser tratados los problemas complejos. Esto, desde luego, implica el compromiso del profesor con la solución de los grandes problemas de la realidad nacional. Gadotti (2002), por ejemplo, expone su idea acerca del desarrollo sustentable diciendo que sólo se podrá alcanzar con la educación del futuro, la cual debe tener algunas categorías como la planetariedad que se refiera a la identificación y respeto hacia el mundo.<sup>1</sup>

Tanto Gadotti como Follari (1982) coinciden en la necesidad de la convergencia de dos o más disciplinas para abordar el problema de la educación ambiental desde la sustentabilidad. Uno propone la ecopedagogía (Gadotti, 2002) y el otro sostiene que la educación ambiental debe ser un tema interdisciplinario, ser un nuevo objeto de estudio para varias disciplinas a la vez, de forma que con el tiempo se construya un objeto diferente, que haya interdisciplina momentánea hasta que se haga una nueva disciplina, en una fase transdisciplinaria (Follari, 1982) que esté bien definida, y que cumpla con todas las expectativas de la educación ambiental; debe

<sup>1</sup> Gadotti añade: la sustentabilidad para la sobrevivencia del planeta, desde todas las instancias de la vida y la sociedad; la virtualidad que será utilizada como la educación a distancia, creyendo en que las nuevas tecnologías no suplirán a la escuela, sino serán un apoyo; la globalización para que cambie a la sociedad en todos sus aspectos, pensando globalmente y actuando localmente o de manera global, según sea necesario; y la transdisciplinariedad entendiendo que ésta sobrepasa a la interdisciplinariedad.

ser disciplina, no una asignatura más como estaba planteado en el programa anterior de Educación Secundaria, pues el programa de esta asignatura no tenía lógica, y omitía aspectos importantes para comprender el tema.

Actualmente la educación ambiental, en el nivel medio superior, cuenta con un enfoque multidisciplinario; sin embargo, éste no es del todo coherente, ya que cada profesor da una versión y depende de cada uno de ellos que el tema cobre o no relevancia para la formación de los jóvenes. El profesor debe asumir la responsabilidad de un educador ambiental, para que transmita e involucre a los alumnos en la problemática actual, para lograrlo se puede apoyar del reto que propone el programa (SEP, 2006). La reforma propone que los proyectos sean la base de la investigación y la reflexión, esto lo pueden utilizar los profesores para que los alumnos tengan mayor acercamiento a la problemática ambiental en el contexto nacional e incluso internacional.

#### UNA ALTERNATIVA DERIVADA DE LOS PROGRAMAS DE LA SEP EN 2006

Considerando que la educación ambiental es un tema de interés desde la década de 1960, y a sabiendas que dentro de la educación básica no se le ha dado la relevancia necesaria para un estudio consistente y sistemático, la reforma educativa actual cuenta con temas referentes a nuestro objeto de estudio, por lo tanto podemos empezar a trabajar con ellos desde nuestro propio enfoque.

En el nivel de secundaria exige el trabajo por proyectos, o sea, investigaciones basadas en una pregunta generadora, lo que constituye una problematización. A partir de ella se pretende que los alumnos elaboren sus preguntas y elijan los temas, donde el papel de los profesores es orientador y de apoyo para plantear los propósitos; de esta manera los educadores preocupados por el medio ambiente y sustentabilidad pueden incitar a sus alumnos a trabajar con los síntomas de la crisis ambiental; para lograrlo los profesores deben hacer énfasis sobre los temas y vincularlos con la realidad.

La investigación puede estar relacionada con las noticias que surgen día con día en los medios de comunicación, para que los alumnos tengan mayor relación con su entorno social y natural o derivado de un interés particular dentro del contexto del barrio, la

comunidad o el medio familiar. Una vez que han elegido el tema para su proyecto, habría que investigar todo sobre él, su historia, las causas, las consecuencias, las propuestas que existen, etcétera, para que finalmente ellos tengan información sobre la problemática y, a partir de esto, puedan determinar la importancia de la educación ambiental, así como asumir la responsabilidad que les corresponda como ciudadano.

Esto deberá favorecer a los alumnos para que elaboren a nivel cognitivo el concepto de sustentabilidad, lo que es de suma importancia para sus vidas futuras y en espera de una mejor calidad de vida. Esto se traducirá en una mejor relación con la naturaleza y el alumno será protagonista de su propio aprendizaje, poseyendo conocimientos que se orienten a la acción. Esto puede derivar en otras actividades que lleven a la difusión de los resultados de sus investigaciones, la socialización puede ser a través de murales, carteles, folletos, etcétera; con lo que se hará del conocimiento de la comunidad o barrio, o simplemente de la propia escuela.

#### PANORAMA GENERAL DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A NIVEL SECUNDARIA

La educación ambiental (EA) en México, si bien tuvo un inicio tardío respecto de otros países en Norteamérica y Europa, ha mantenido un ritmo progresivo, creciente, sobre todo durante los últimos 15 años. Los avances logrados en este periodo en materia de educación ambiental para la sustentabilidad, nos permiten afirmar que el campo se encuentra en un proceso de consolidación, a pesar de que persisten rezagos y distorsiones que es preciso atender a corto plazo (González, 1999).

A diferencia de las etapas previas, el binomio educación-ambiente ahora incorpora la posibilidad de hacer explícitos objetivos que aluden a una mejora de las relaciones del hombre con la naturaleza y las de los hombres entre sí, llevando a un primer plano actitudes y valores desde los que se hace necesario construir una nueva ética personal y social. Entre sus finalidades se señala la necesidad de sustituir la centralidad dominante del hombre (tradicción antropocéntrica) por la de la vida (alternativas biocéntrica), adoptando estilos de desarrollo sostenibles y socialmente equitativos.

En la actualidad, educar para valorar el medio ambiente se convierte en una tarea prioritaria y, con ella, el reconocimiento y promoción de la educación ambiental; una expresión que se emplea por vez primera en 1948, aunque sus significados tarden algunas décadas en concretarse y aún permanezcan abiertos al debate entre distintas concepciones y modelos.

Todos sabemos que existen graves problemas ambientales que han afectado negativamente nuestro planeta. Éstos a su vez guardan estrecha relación con otros problemas económicos y sociales. Es fundamental conocer y transmitir a las nuevas generaciones estas preocupaciones; además de que sepamos qué está pasando, por qué pasa lo que pasa, qué hay de malo en ello y –lo más importante– qué podemos hacer para ayudar a proteger a nuestro ambiente. Entre los problemas tenemos: cambio climático, adelgazamiento de la capa de ozono, pérdida de la biodiversidad, basura, contaminación y una red de problemas.

La educación ambiental puede desarrollarse en los tres ámbitos: formal, no formal e informal, el primero corresponde al sistema escolarizado, el informal constituye aquellas acciones dirigidas a informar o reflexionar sobre cuestiones ambientales, mediante los medios de comunicación o en el medio social, familiar o de barrio. La educación ambiental no formal es aquella que se desarrolla paralela o independientemente a la educación formal, no queda inscrita en programas o ciclos del sistema escolar.

#### LA PROBLEMÁTICA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL HOY EN MÉXICO

En nuestro país, la educación ambiental se enfrenta ante una compleja problemática, para la cual apenas se han iniciado intentos de solución. Entre estos problemas destacan: 1) la educación ambiental aún es elemental en todos los niveles; 2) en las escuelas no se incluye de manera formal en los programas de estudio, 3) los libros de texto que deberían llevar estos temas aún no existen, 4) los educadores y profesores del sistema educativo nacional no están capacitados ni interesados para manejar el tema con los estudiantes; 5) en el ámbito familiar y en los medios de comunicación masiva, no hay ninguna orientación o información seria y permanente al respecto.

La educación ambiental desarrolla en el individuo capacidades que le permiten analizar su entorno social y natural, y mediante ello participar en la búsqueda de soluciones eficaces para los problemas ambientales. Resulta esencial que fomentemos a escala nacional la formación ambiental de manera planificada e inmediata (Mendoza, 2006). Después de sus inicios, ésta es estipulada en documentos oficiales que vienen a propiciar su puesta en marcha, para su propagación dentro de una práctica educativa formal, también en una práctica no formal, así como también de manera informal. Ejemplo de ello es uno de los documentos rectores que conducen la política en el país como el *Plan Nacional de Desarrollo*.

En este documento se plasman las políticas a seguir en todos los sectores económicos y políticos del país, entre ellos se plasma la cuestión ambiental dentro de sus diferentes campos, uno de ellos es insertar la cuestión de educación ambiental en las políticas educativas en todos sus niveles, así como también aunado a ello se insertan políticas sobre educación ambiental de manera formal e informal.

El *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000* señala, entre otros pronunciamientos:

[que transitar hacia] un aprovechamiento duradero de los recursos naturales renovables y del medio ambiente que permita mejor calidad de vida para todos, propicie la superación de la pobreza, y contribuya a una economía que no degrade sus bases naturales de sustentación [...] dependerá de la conformación de una cultura de la prevención, aprovechamiento sustentable de nuestros recursos y mejoramiento de la calidad de vida, planteada como una de las principales tareas compartidas entre el Estado y sociedad, donde se privilegien la educación, la capacitación y la comunicación (Poder Ejecutivo Federal, 1995:165-168).

Por su parte, el Programa de Medio Ambiente 1995-2000 se propone metas en materia de educación, capacitación e investigación, orientadas a:

Contribuir a la formación de una cultura ambiental fincada en la modificación de preferencias de consumo y de patrones de convivencia con criterios de sustentabilidad [...] Promover programas académicos de formación ambiental al nivel nacional, auspiciando la vinculación

entre las universidades y centros de investigación y el sector productivo y de servicios [...] Fortalecer la capacidad institucional para la atención de problemas ambientales, con énfasis en aquellos que impactan cualitativamente los niveles de bienestar social, espacialmente de población en extrema pobreza [Para lo cual] la educación, la capacitación y la participación social resultan soportes básicos de todo programa ambiental [toda vez que] pueden convertirse en catalizadores para potenciar los complejos procesos de cambio social, generando compromisos entre los distintos protagonistas sociales, a favor de la formación de patrones de convivencia, producción y consumo sustentables (Poder Ejecutivo Federal, 1995b:157).

Podemos destacar que desde el ámbito oficial, en los últimos años, el avance más notorio ha sido la creación del Cecadesu, en diciembre de 1994, como parte de la Semarnat. Este organismo ha integrado los esfuerzos realizados por la red de educadores ambientales y ha logrado determinar una dirección definida para el avance de la educación ambiental en México.

Por lo que se refiere a la educación formal, las universidades que colaboran con esta temática son la Universidad Iberoamericana, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) que han establecido programas específicos en educación ambiental. Recientemente la UAM –con su proyecto de universidad sustentable– y algunos otros esfuerzos loables.

Incluso en los niveles básicos se ha integrado el concepto de educación ambiental en algunas materias de primaria, secundaria y preparatoria. También el PNUMA ha desarrollado importantes estrategias para integrar la educación ambiental en América Latina. En México, se pueden observar logros importantes dentro de este campo, entre ellos, la profesionalización de la EA, la organización, la legislación, la educación formal en el nivel básico, la educación ambiental no formal, la educación ambiental por grupos de edad, la EA en el nivel superior, la investigación sobre la EA y las autoridades que se encargan de dirigirla plantean dentro de sus acciones perspectivas y retos (Semarnat, 2000).

En el Tercer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, celebrado en la Ciudad de México por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en el 2000, se realizó el siguiente análisis sobre la situación de la educación ambiental en

nuestro país: en cuanto a la profesionalización, cabe señalar que en la actualidad existe una creciente oferta de programas académicos en EA en México, que se desagregan en cinco maestrías: Baja California, Jalisco, Distrito Federal, Chiapas y Sinaloa (y dos más están propuestas en Nuevo León y Tabasco), tres especializaciones (Aguascalientes y dos en el Distrito Federal), seis diplomados en Baja California, Aguascalientes, Michoacán, Jalisco y dos en el Estado de México), que en conjunto contribuyen a atender el problema de la formación-actualización empírica que ha caracterizado al campo en nuestro país y en la región.

Este proceso ha permitido que gran número de profesionales, de distintas áreas del conocimiento, tengan la oportunidad de acercarse a espacios académicos para formarse y actualizar sus conocimientos y experiencias sobre EA, con lo cual se han abierto nuevas y mejores posibilidades para que los educadores ambientales en el país ofrezcan respuestas apropiadas en los contextos sociales e institucionales en los que desarrollan sus prácticas profesionales que se han diversificado de manera notable.

En cuanto a la organización, también se observan destacados logros. En México hay cinco redes regionales constituidas de EA. Si bien las dos nortenas aún se encuentran en proceso de integración, la del centro ya tiene reconocida su personalidad jurídica y las del occidente y sur-sureste continúan consolidando su presencia. Estas redes contemplan aspectos de estructura, sus publicaciones y sus acciones, así como el impacto y presencia que tienen entre grupos e instituciones que llevan a cabo proyectos de EA en las regiones del país. Otras modalidades de organización que han propiciado una colaboración institucional bastante exitosa han sido aquellas promovidas por la Subsecretaría de Servicios Educativos para el Distrito Federal de la SEP, así como por la Dirección General de Educación Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente (SMA) del Gobierno del Distrito Federal. Asimismo, la comisión técnica de EA de los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable de la Semarnat ha mostrado ser una modalidad de organización y participación que ha cobrado fuerza en los últimos años.

En relación con la legislación, se dice que aunque en la reforma de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA), el artículo 39 no se modificó, pese a que ya era obsoleto cuando se aprobó esa ley en 1988, en algunos procesos de la

reforma legal en los estados se ha sabido aprovechar la experiencia acumulada y se han propuesto modificaciones al artículo correspondiente. El marco legislativo en EA es deficiente, sobre todo en legislación educativa en el país. En particular en los ámbitos municipales, en los que la reglamentación para impulsar y regular la EA está totalmente ausente, lo cual resulta más grave frente a los procesos de descentralización educativa que de manera eminente se irán acentuando en los próximos años.

En cuanto a la educación formal en el nivel básico, es preciso reconocer que en el gobierno del presidente Ernesto Zedillo (1994-2000) se observaron mejores resultados. Los libros de texto de primero y segundo grados, así como los de ciencias naturales de tercero y sexto grados presentan un enfoque congruente con la educación ambiental. El ambiente es un claro eje curricular en esta materia y en geografía. Se ha avanzado también en la elaboración de materiales de apoyo para docentes de escuelas secundarias. La idea es brindar alternativas educativas que propicien aprendizajes significativos, fortaleciendo valores y actitudes para conocer el medio y actuar en su beneficio en espacio extraclase.

En cuanto a la EA no formal, se han dado avances importantes, principalmente partir del trabajo de organizaciones no gubernamentales. De 279 organismos vinculados al campo ambiental en 1999, registrados por el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, 51% realizan proyectos de EA no formal.

En cuanto a la educación ambiental por grupos de edad, la preocupación que niñas y niños externaron en las primeras elecciones infantiles de 1997, donde el derecho a contar con un ambiente limpio y sano, ocupó el segundo lugar con 527 336 votos, hizo que UNICEF convocara a instituciones, organizaciones sociales del país y del Sistema de Naciones Unidas con sede en México (PNUMA, PNUD, Semarnat, SMA-GDL, Misión Rescate y Centro Ecológico de Defensa del Bosque del Desierto de los Leones, etcétera), para la primera cumbre infantil sobre Medio Ambiente de la Ciudad de México, celebrada en mayo de 1999.

En lo que respecta a la EA en el nivel superior, en México se iniciaron los trabajos en 1985 para incorporar a las instituciones de educación superior (IES) e investigación científica del país en las tareas de gestión ambiental. Al principio, las estrategias seguidas por el sector gubernamental, para trabajar con el sector académico

y científico, consistieron en la organización de grupos de trabajo en conjunto, en la realización de diversas reuniones académicas, en la promoción de la formación ambiental en las universidades, y en las actividades de difusión mediante publicaciones diversas. Actualmente, se continúa con dicho trabajo aunque las propias IES desarrollan por sí mismas numerosas acciones ambientales. En 1999 se estableció el Comité Conjunto ANUIES-Semarnat, con el propósito de organizar los trabajos encaminados a poner en marcha un ambicioso programa de formación ambiental por parte de las IES afiliadas a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

México empieza a configurar el campo de la investigación en educación ambiental hacia la segunda mitad de la década de 1980. Las primeras investigaciones se ubican entre 1984 y 1989. En sus inicios, las investigaciones en el campo aparecen asociadas con el análisis del currículum, particularmente en la educación superior. Dentro de las instituciones que comienzan esta actividad destacan el Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU) y la ENEP-Iztacala de la UNAM y la Universidad de Guadalajara (UdeG). En 1990 la investigación en EA se expande y muchos organismos y universidades del país retoman líneas sobre diferentes contextos de la educación ambiental.

#### ALGUNAS REFLEXIONES FINALES

En México, la educación ambiental cuenta con una breve historia; sin embargo, a partir de la permanente confrontación con la realidad, ha adquirido alguna relevancia dentro de la sociedad. La preocupación por cuidar el medio ambiente ha aumentado y se considera que una de las herramientas más importantes para conservarlo es la educación, ya que influye sobre las nuevas generaciones, que son el futuro del país. De esta manera, las naciones han adoptado este método como uno de los instrumentos para prevenir y controlar esta situación. México, al igual que los demás países de cualquier lugar del mundo, ha adoptado el método de la educación para conservar la naturaleza.

La educación ambiental en nuestro país se ha asentado ya en las políticas gubernamentales para prevenir el deterioro del

medio ambiente. Estas políticas están contempladas dentro de un contexto formal, no formal e informal de educación. En el contexto de educación formal, ésta es impartida por las instituciones educativas contempladas en el Sistema Educativo Mexicano; en el contexto no formal, los organismos sociales y gubernamentales principalmente de educación de adultos; y en el contexto informal, la educación ambiental que se genera en los medios de información y comunicación, en la sociedad, la comunidad, el barrio o la familia.

De acuerdo con las acciones emprendidas sobre educación ambiental en México, se puede constatar que los esfuerzos no han sido en vano y que han dado resultados, aunque debemos señalar que existen deficiencias, pero éstas pueden corregirse siempre y cuando exista control riguroso en el desarrollo de las actividades y la participación de cada uno de nosotros.

En México la educación ambiental ha tenido avances, principalmente en regiones urbanas y rurales, pero eso no es suficiente, debemos actuar en el ámbito escolar; para ello podemos utilizar diferentes enfoques: la educación ambiental como tema transversal e interdisciplinario. Cada una es compleja, pues para lograrlo se necesita disponibilidad e interés por mejorar nuestra calidad de vida. Hoy existe una mayor conciencia del cuidado del medio y los jóvenes están más dispuestos a participar en esta tarea, en buena medida como un producto de la educación tanto formal como informal, en los medios de comunicación.

Nuestro contexto presente exige actuar en grupo, para obtener mejores resultados en las prácticas que realicemos en torno a la educación ambiental. La actual reforma educativa propone este tipo de trabajo, aunque no con el énfasis en el objeto de estudio de nuestro interés, pero eso es irrelevante si logramos fomentar en los alumnos las actitudes y habilidades necesarias para comprender, reflexionar y analizar las problemáticas que aquejan a nuestra sociedad y a nuestro planeta.

La educación Secundaria y la educación ambiental en ella, está en manos de profesores y alumnos, no del currículo educativo impuesto, la labor del docente es imprescindible para la verdadera reforma, para un indiscutible cambio. La formación de valores y sus consecuentes actitudes son las piezas más valiosas para alcanzar una mejor calidad de vida en sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, A. (1999), "La educación ambiental, un marco teórico en construcción", en *La educación ambiental en los nuevos libros de texto en educación primaria elaborados en 1993 para el Distrito Federal*.
- Bedoy V. (2002), "La historia de la educación ambiental: reflexiones pedagógicas", *Revista Electrónica Educar*.
- Bonnette, Dennis (2007), "The Quest for Adam & Eve", *New Oxford Review*, p. 29.
- Caride, J.A. y P.A. Meira (2000), *Educación ambiental y desarrollo humano*, España, Ariel Educación.
- Declaración de Tbilisi*, Tbilisi, Georgia, 14-26 de octubre de 1977.
- Dos Santos, J. y S. Michéle (2001), *A Contribuicao Ambiental á Esperanca de Pandora*, Brasil, Rima.
- Félez, M. (2009), *Muy pocos niños conocen lo que es un punto limpio*, Larioja.com.
- Follari, R. (1982), *Interdisciplinariedad. Los avatares de la ideología*, México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Franklin, Córdoba C. (1998), *Fundamentos pedagógicos para la educación ambiental*, Colombia, Universidad de Córdoba, Fondo editorial.
- Fullat, O. (1988), *La peregrinación del mal*, Ballatarra, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Gadotti, M. (2002), *Educación del futuro en educación sustentable en pedagogía de la tierra*, Brasil, Siglo XXI Editores.
- González, G. Edgar (1999), "Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina", revista *Tópicos en Educación Ambiental*, núm. 1, p. 1.
- González Gaudiano, E. (1997), *Algunos elementos filosóficos en educación ambiental. Historia y conceptos a 20 años de Tbilisi*, México, Sistemas Técnicos de Edición.
- González Muñoz, M. (1997), "Principales tendencias y modelos de la educación ambiental en el sistema escolar", *Revista Iberoamericana de Educación Secundaria*, núm. 11 [<http://www.ince.mec.es/pub/pisa.htm>], fecha de consulta: 9 de septiembre de 2007.
- Iniciativa mexicana de aprendizaje para la conservación* [[http://www.imacmexico.org/ev\\_es.php?ID=13719\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=13719_201&ID2=DO_TOPIC)], fecha de consulta: 14 de enero de 2009.
- Instituto Alexander Von Humboldt (2010), *Educación ambiental y biodiversidad, nodo temático del mecanismo de facilitación*.
- Jaula J.A. (2002), "Algunos problemas sociales de la protección del medio ambiente frente al desarrollo sostenible", *Revista de la Universidad de Pinar del Río*.

- Jiménez, M. (1997), *Dimensión ambiental y ciencias sociales en educación secundaria*, México, Universidad Autónoma de México.
- La carta a Belgrado* (1975), Belgrado, Yugoslavia.
- Luzzi, D. (2000), "La educación ambiental formal en la educación general básica en Argentina", *Tópicos en Educación Ambiental*, núm. 6.
- Martínez C., Roger (2007), "Aspectos políticos de la educación ambiental", *Actualidades Investigativas en Educación*, núm. 3, Revista Electrónica Publicada por el Instituto de Investigación en Educación de Costa Rica, p. 7.
- Martínez Morales, Yazmín (2002), "La educación ambiental en el currículo de educación secundaria en México", México, UPN.
- Mendoza Z.E., Alejandro (2006), "Educación ambiental en México. Análisis de la problemática ambiental, avances y propuestas actuales para hacer conciencia en nuestro país", UNITEC, Campus Sur [mx.geocities.com/grupo\_zameex/EduardoMendoza/EnsayoDE.pdf].
- Ministerio de Educación Nacional (1998), *Ciencias naturales, educación ambiental. Lineamientos curriculares*, Colombia, editorial libros & libros.
- Monereo, C. y J. Pozo (2007), "Competencias para (con) vivir con el siglo XXI", *Cuadernos de Pedagogía*, núm. 370, España.
- Morelos Ochoa, Salvador (2009), "La educación ambiental para la sustentabilidad en la educación primaria", *Boletín informativo de ciencias naturales*, núm. 12, agosto, México, DGDC.
- Muñoz, M.R. (2003), "Educación popular ambiental para un desarrollo sostenible", La Habana, Cuba, tesis en opción al grado de doctor.
- Novo V., María (1996), "La educación ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 11, "Educación ambiental", p. 3.
- (1991), *Educación ambiental*, Editorial Rei.
- OPEPA (s/f), *Organización para la educación y protección ambiental*, OPEPA, líder en educación ambiental en América Latina.
- Ortega, Ramón (1997), *Manual de gestión del medio ambiente*, Editorial Fundación Mapfre.
- Osses, S. e I. Sánchez (2004), "Transversalidad curricular de la educación ambiental", *Revista Educación Ambiental*, núm. 3, Chile.
- Otero, A. (1998), "Educación ambiental", *Medio Ambiente y Educación*, "Capacitación en educación ambiental para docentes", Argentina, Ediciones Novedades Educativas.
- Proyecto Formación en la educación básica de Tabasco (1995-2006), "Manual para el docente", *Nuestra pedagogía del ambiente*, México.
- Reyes Ruiz, J. (2010), "Educación ambiental: rumor de claroscuros", *Los ambientalistas. Revista de educación ambiental*, septiembre-diciembre.

- Scoullou M. (1997), *Source apportionment of Pb pollution in the coastal waters of Elefsis Bay, Greece*, M Kersten, CD Garbe-Schönberg - science & technology, ACS.
- Semarnat (2000), "La educación ambiental en México: logros y perspectivas y retos de cara al nuevo milenio", III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. México.
- Segundo Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, Guadalajara, México, junio de 1997.
- SEP (1995), *Programa de la materia optativa de tercer grado de educación secundaria. Educación ambiental*, México, SEP.
- (2006), *Educación básica. Secundaria. Programas de estudio 2006*, México, SEP.
- (2007), *Taller general de actualización 2007*, Distrito Federal, SEP.
- Suárez, D. Reinaldo (2005), *La educación. Teorías educativas. Estrategias de enseñanza-aprendizaje*, México, Trillas.
- Tobasura Acuña, Isaías y Sepúlveda Gallego, Luz Elena (1997), *Proyectos ambientales escolares estrategia para la formación ambiental*, Santa Fe de Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.
- Unesco (abril de 1978), "Informe final de la Conferencia intergubernamental sobre educación ambiental, organizada por la Unesco con la cooperación del PNUMA. Realizado entre el 14 al 26 de octubre de 1977. Tbilisi", URSS (en español), París, Unesco, fecha de consulta: 7 de septiembre de 2012.

# Recursos naturales en la Ciudad de México: ¿qué hacer y quiénes?

*Boris Graizbord\**

## RESUMEN

El bienestar regional se explica con base en la dotación de recursos naturales (diversidad biótica y abiótica). Desde la conquista, los recursos naturales de la cuenca de México han sido explotados bajo una racionalidad en contra del ambiente; si cruzamos lo biológico con lo social, como es el caso de la Ciudad de México –donde se expanden sobre extensas regiones, alterando de diversas formas el hábitat natural de muchas otras especies animales y vegetales y agotando al límite muchos de los recursos naturales–, esto ha puesto en situación de vulnerabilidad su biodiversidad y por lo tanto en riesgo el desarrollo sustentable, ya que se limitan los servicios ambientales locales.

**PALABRAS CLAVE:** recursos naturales, biodiversidad, servicios ambientales, especies endémicas, ecosistema, desarrollo sustentable.

## RESUMEN

Regional welfare is explained based upon natural resource endowments (abiotic and biotic diversity). Dating from the Conquest, natural resources of the basin of Mexico have been exploited according to a rationality in conflict with the environment. If we cross the biological with the social, as in Mexico City- where such a mixture expands over large regions, altering various forms of the natural habitats of many animal and plant species and depleting many natural resources to their limits- this phenomenon has increased the vulnerability of biodiversity, and put sustainable development at risk by limiting local environmental services.

**PALABRAS CLAVE:** natural resources, biodiversity, environmental services, endemic species, ecosystem, sustainable development.

\* Boris Graizbord es licenciado en arquitectura por la UNAM, tiene una maestría en geografía urbana por la Universidad de Durham en el Reino Unido y es doctor en Geografía Social por la London School of Economics and Political Science, Inglaterra, investigador de El Colegio de México, es miembro del Instituto global de Sustentabilidad y trabaja en temas de planeación urbana.

## INTRODUCCIÓN

Un problema central, para aquellos que se preocupan de la calidad de vida o bienestar social que puede ofrecerse en la Ciudad de México, se refiere –sin duda– a la vulnerabilidad de los recursos naturales ante la acción humana en el proceso de expansión física y demográfica de la metrópoli, bajo un paradigma de desarrollo que apostó desde los primeros años de la Conquista, por una racionalidad que poco tuvo que ver con el bienestar ambiental (Rodríguez, 2005); por eso, hoy en día los recursos naturales son tema central para la sustentabilidad de la cuenca.

En efecto, si un recurso es algo (tangible o intangible; renovable o no renovable) útil para alguien y presupone una evaluación de su uso para satisfacer necesidades, éstos deberían mantenerse con el propósito de asegurar la reproducción de individuos, organizaciones o comunidades a las que sirven. Utilizarlos (explotarlos) ahora o bien administrarlos para asegurar su permanencia se convierte en un problema de desarrollo (Dunster y Dunster, 1996; Gilpin, 1996).

## RECURSOS NATURALES

Para Abrams (1994), son tres las propiedades que permiten caracterizar los recursos como determinantes de la sobrevivencia y la reproducción de una población: que exista la probabilidad de que un individuo sobreviva y se reproduzca; que sea posible de consumirse, usarse u ocuparse [el agua, el aire, el espacio, son recursos]; y por último, que su disponibilidad [cuantitativa y/o cualitativa] para otros individuos se reduzca con el uso.

El atributo locacional de un recurso, es decir, su distribución espacial, hace que la cantidad [calidad] del mismo, no esté determinada enteramente por su abundancia en otra parte (Abrams, 1994). Sin embargo, en la actualidad la dependencia globalizada hace que el consumo y el poder de compra definan y afecten la disponibilidad local.

En la literatura del desarrollo regional se explicó el bienestar regional con base en la dotación de recursos naturales. Ahora estas condiciones se entienden como una forma particular de capital (Kn, “capital natural”), que no sólo incluye la reserva de recursos sino

algo más complejo –en el sentido sistémico del término– como son los “servicios ambientales”, que no representan necesariamente la sumatoria simple de los recursos existentes (Graizbord, 2006).

Esta idea nos remite en realidad a la diversidad biótica y abiótica que ofrece la naturaleza; particularmente a la biodiversidad, como se ha popularizado el concepto. Y si bien en publicaciones no especializadas se entiende como la variedad y cantidad de especies en un ecosistema (Clark, 2003), atrás de esta simple definición hay una enorme complejidad conceptual. Más aún, si cruzamos lo biológico con lo social, como es el caso de las comunidades urbanas de principios del siglo XXI, que se expanden sobre extensas regiones, alterando de diversas formas el hábitat natural de muchas otras especies animales y vegetales y agotando al límite muchos de los recursos naturales, al grado de hacer insuficientes los servicios ambientales locales; tal es el caso de la Ciudad de México que se desbordó sobre la cuenca central.

En Mayhew (2004) se especifica entre el rango de organismos y el número de individuos de cada especie. Aquí podemos pensar en especies en peligro de extinción, otro problema de carácter multidimensional cuya atención rebasa lo local. En todo caso, se trata de un término general para describir colectivamente la variedad y variabilidad (distribución y abundancia) en/de la naturaleza. Engloba varios niveles de organización de los sistemas vivos: la diversidad genética (el complemento genético de todos los seres vivos), la taxonómica (variedad de organismos), la diversidad ecosistémica (las estructuras tridimensionales en la superficie terrestre, incluyendo los propios organismos), las funciones o servicios ecológicos (las interrelaciones entre organismos y ecosistemas, con su entorno inmediato y con el ecosistema global), y la matriz abiótica dentro de la que todo lo anterior existe (el suelo, el agua, el aire y los organismos y su interdependencia para subsistir) (Dunster y Dunster 1996).

Pero son las plantas y los animales las especies reconocidas de este complejo sistema y por eso la atención pública se orienta a su conservación. Una forma de hacerlo es a partir de conservar especies en peligro de extinción y también de establecer áreas protegidas o de “conservación”, como ocurre en el territorio sur del Distrito Federal. En condiciones de mayor desarrollo, se busca mantener o recrear las condiciones para permitir la interconectividad de los ecosistemas

con las complejas redes de especies y así tratar de conservar la vasta información genética (Gilpin, 1996). Científicamente, esto se asocia al estudio de la biología evolutiva (Maienschein, 1994), pero en la práctica resulta un aspecto esencial en la adaptación a cambios evolutivos en el marco de los problemas ambientales que enfrenta la humanidad (Burian, 1994).

#### CIUDAD Y POLÍTICA URBANA

Un sitio de rasgos antropogénicos inconfundibles es aquel en el que los materiales existentes son producto de una drástica alteración de sus propiedades físicas y biológicas originales modificadas por la acción humana. Esta podría ser una forma de caracterizar la ciudad, el producto artificial de mayor escala producido a lo largo de la historia del hombre. Pero el impacto a través de cambios espacio-temporales en el ambiente, ya sean positivos o negativos, no ha sido causado sólo por acciones humanas sino también producto de la actividad natural o abiótica (eventos geológicos o meteorológicos).

El ámbito artificial, urbano, en el que vivimos, en el que habitan hasta siete de cada 10 habitantes de la Tierra en la actualidad, requiere de una sobreexplotación de recursos inaudita, que afecta el entorno inmediato pero también lejano a partir de interconexiones funcionales y ahora, debido a la escala, de relaciones ambientales globales (principal pero no únicamente mediante el cambio climático). En virtud de esta condición actual y por lo argumentado anteriormente no es posible pensar en organismos o entidades aisladas. Las aglomeraciones urbanas o ciudades existen porque se han desarrollado formas de organizar la dotación de alimentos, materiales, agua, energía, etcétera, como resulta obvio para la Ciudad de México, a la que llega del resto del país y del extranjero todo tipo de insumos que permiten la vida y las actividades humanas ininterrumpidamente. En su expansión y funcionamiento, especialmente a partir de la década de 1940, han desaparecido virtualmente los recursos bióticos y abióticos que existían en sus inmediaciones (*hinterland*) y en la cuenca lacustre en que se asentó la ciudad.

Pero valdría la pena preguntarse si una población de 21 millones de habitantes dispersos territorialmente pudiera causar un mayor impacto ambiental o degradación ecológica. En este sentido, cabe argumentar a favor de políticas que permitan proteger, conservar y recuperar suelo, cobertura vegetal y superficie boscosa en particular, especies (flora y fauna) endémicas, el acuífero y lo que queda del sistema hidrológico de la cuenca. Lo anterior atañe a diversos órdenes de gobierno pero también a diversas dependencias en el mismo nivel y actuaciones público-privadas en distintos momentos, sobre todo durante el siglo XX.

#### CONCLUSIÓN

Lo anterior resulta ser un problema que debe incorporarse a la agenda pública (aquí se incluye no sólo el gobierno, sino la ciudadanía y el sector privado, etcétera) con una perspectiva de relaciones intergubernamentales verticales y horizontales. Por ejemplo, la creación de espacios públicos verdes y su mantenimiento, la vigilancia y protección del área de conservación, el manejo adecuado de bosques existentes, la recuperación de cauces naturales, el desarrollo de jardines y parcelas productivas, la eliminación de flora y fauna nocivas, la remediación de sitios contaminados, etcétera. En todas estas posibles acciones están presentes múltiples intereses y grupos, pero también en todas se requiere una relación estrecha entre gobierno y sociedad civil. Decir esto no es demagógico si en cada caso se procura identificar a los corresponsables y se les compromete más allá del ciclo electoral. Esta es una condición de gobernabilidad efectiva y ventajosa para gobernantes y gobernados. ¡He ahí el reto!

#### BIBLIOGRAFÍA

- Abrams, Peter (1994), "Resource", en Evelyn Fox Keller y Elisabeth A. Lloyd (eds.), *Keywords in Evolutionary Biology*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, pp. 282-285.
- Burian, Richard (1994), "Adaptation: Historical Perspectives", en Evelyn Fox Keller y Elisabeth A. Lloyd (eds.), *Keywords in Evolutionary Biology*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, pp. 7-12.

- Callenbach, Ernest (1998), *Ecology*, Berkeley, University of California Press.
- Clark, Audrey N. (2003), *The Penguin Dictionary of Geography*, Londres, Penguin Books.
- Dunster, Julian y Dunster, Katherine (1996), *Dictionary of Natural Resource Management*, Vancouver, UBC Press.
- Gilpin, Alan (1996), *Dictionary of Environment and Sustainable Development*, Chichester, Wiley.
- Graizbord, Boris (s/f), "Calidad de vida urbana: ¿sinónimo de ciudad sustentable?", en Graizbord, Boris (iéneg.), *Sustentabilidad metropolitana: estructura urbana, economía, ambiente y gestión pública*, México, El Colegio de México (en prensa).
- (2006), "Geografía y ambiente: de los recursos naturales al capital natural", en José Luis Lezama y José B. Morelos (coords.), *Población, ciudad y medio ambiente en el México contemporáneo*, México, El Colegio de México, pp. 489-516.
- Maienschein, Jane (1994), "Gene: Historical Perspectives", en Evelyn Fox Keller y Elisabeth A. Lloyd (eds.), *Keywords in Evolutionary Biology*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, pp. 122-127.
- Mayhew, Susan (2004), *Oxford Dictionary of Geography*, Oxford, Oxford University Press.
- Rodríguez, Hugo (2005), *Ideología y política ambiental en el siglo XX. La racionalidad como mecanismo compulsivo*, México, Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Soberón, Jorge *et al.* (2009), "Reflexiones sobre el conocimiento de la biodiversidad en México: retos y perspectivas", en José Sarukhán *et al.*, *Capital natural de México*, México, Conabio, Quinta parte. Lecciones aprendidas, pp. 607-612 [[www.biodiversidad.gob.mx/ién/capitalNatMex.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/ién/capitalNatMex.html)], fecha de consulta: 1 de enero de 2011.

# Cuenca de México: megalópolis y biodiversidad en un hábitat en riesgo

*José Antonio Rosique Cañas  
Sergio Alejandro Méndez Cárdenas\**

## RESUMEN

Desde la llegada del hombre a la cuenca de México hace 11 mil años, hasta avanzado el siglo XX, su biodiversidad se vio afectada por la explotación desmedida de los recursos naturales, la contaminación de agua, tierra y aire y la eliminación de sus lagos para convertir su lecho en suelo urbano y agotar los cuerpos de agua que yacen en el subsuelo, sólo para aliviar la sed de una megalópolis de más de 21 millones de habitantes. Por lo tanto, el cambio climático en esta área y su contribución al calentamiento global son parte de las preocupaciones que se analizan en este trabajo, en el que se resume la historia de esta tragedia ambiental y se analizan sus tendencias a principio del siglo XXI.

**PALABRAS CLAVE:** cuenca, biodiversidad, cambio climático, calentamiento de la Tierra, desarrollo sustentable.

## ABSTRACT

Since the men's arriving to the Mexican basin 11000 years ago, until advanced XX century, its biodiversity has being affected for the irrational exploitation of natural resources, the pollution of water, land and air, and the elimination of its lakes, just to change its bed into urban land, and the run dry of the water bodies that lie in the subsoil, to alleviate the thirst of a megalopolis with more than 21 millions people. There for the climate change in this area and its contribution to the global warming are part of the concerns in this paper where is resumed the history of this environmental tragedy and tries to analyze its trends in the beginnings of XXI century.

**KEY WORDS:** watershed, biodiversity, climate change, global warming, sustainable development.

\* Profesores-investigadores en el Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco.



## INTRODUCCIÓN

La posición geográfica del territorio mexicano, su complejo sistema montañoso, evolución natural y variedad de climas, contribuyeron a formar un mosaico de condiciones ambientales con una gran biodiversidad cuya riqueza biológica no está distribuida uniformemente. Entre las zonas montañosas con mayor biodiversidad destaca la Franja Volcánica Transmexicana, que atraviesa el territorio nacional de costa a costa, desde Nayarit hasta Veracruz incluyendo los estados de Jalisco, Michoacán, Guerrero, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y obviamente al Distrito Federal.

Esa formación montañosa se encuentra en el lugar donde convergen las dos grandes regiones biogeográficas del continente americano: la Neártica y la Neotropical; esa ubicación determina una biodiversidad especial que caracteriza al macizo montañoso donde está ubicada la cuenca de México,<sup>1</sup> lugar privilegiado por

<sup>1</sup> En este trabajo nos referiremos a la *cuenca de México*, no como sinónimo de la *Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)*, pues para los efectos de la temática que trataremos en este artículo, nos parece más correcto tomar en cuenta que la Ciudad de México, en términos geográficos correctos, no está asentada en un valle, sino en un territorio formado por humedales y cuerpos de agua, producto de escurrimientos provenientes de las laderas de un sistema montañoso cerrado en forma natural, aunque ahora abierto artificialmente, por las intervenciones de sus pobladores.

su clima templado que ha servido de hábitat humano desde hace por lo menos siete milenios; el problema fue que esa especie animal con capacidades racionales muy por encima del resto de los seres vivos, pronto desarrolló técnicas para alterar el medio, el clima y los ciclos de reposición natural de plantas y animales; esa ha sido una tragedia ambiental para la región en general, pero más específicamente para el espacio que hoy ocupa la Zona Metropolitana del Valle de México; de ello nos ocuparemos en las siguientes líneas.

En la cuenca de México se asentaron grupos humanos provenientes de Asia que pasaron por el Estrecho de Bering; ahí se desarrollaron varias culturas indígenas hasta la llegada de los aztecas, quienes fundaron Tenochtitlan en 1325, convirtiéndola dos siglos después en el centro de un imperio que dominó toda Mesoamérica, con excepción de algunos pueblos que se resistieron. Poco después de la Conquista, Hernán Cortés también eligió ese mismo lugar como capital de la Nueva España.

Luego de tres siglos de colonia española, una vez que México fue independiente, los primeros gobiernos federalistas le dieron a aquella “ciudad de los palacios” el estatus político de Distrito Federal, para fungir como capital del país naciente reconocido oficialmente por España hasta 1824.

Es la misma ciudad porfiriana que, a principios del siglo XX, albergaba cerca de cinco mil fábricas, contaba con tranvías eléctricos que servían como medio de transporte entre el centro de la ciudad y los pueblos aledaños y era cruce ferroviario de una red de más de 19 mil kilómetros que comunicaba a las principales ciudades, puertos y centros productivos del país.

Impulsada por aquella primera oleada de industrialización y transportes motorizados, al término de la Revolución, la Ciudad de México<sup>2</sup> empezó a crecer rápidamente, pasando de 350 mil

<sup>2</sup> En este trabajo nos referiremos a la Ciudad de México como sinónimo de Zona Metropolitana del Valle de México, por lo tanto, incluimos en ese concepto a los 61 municipios conurbados del Estado de México e Hidalgo y las 16 delegaciones del Distrito Federal. En el artículo 22 de la Constitución se dice que el Distrito Federal y la Ciudad de México son lo mismo, pero desde nuestro punto de vista ese legalismo, hoy no corresponde con la escala de la ciudad funcional en que se convirtió la capital nacional.

habitantes en 1900, hasta 21 millones en 2010;<sup>3</sup> de hecho, en la actualidad su población sigue creciendo y asentándose sobre los suelos de conservación de la cuenca (Porras y Méndez, 2013),<sup>4</sup> a pesar de que desde la década de 1970 se expidieron leyes, planes nacionales, programas, bandos locales, proyectos urbanos municipales y se crearon dependencias gubernamentales con presupuestos millonarios, para controlar el crecimiento de las ciudades del país y su impacto sobre el medio ambiente y la biodiversidad.

Aunque no se trata de un fenómeno nuevo para la tierra, desde que la humanidad apareció construyendo asentamientos aislados, luego ciudades que prosperaron en la técnica, el comercio y la navegación, pero finalmente con su expansión metropolitana por todos los rumbos del mundo y su modelo de desarrollo basado en un crecimiento industrial insustentable, lo que contribuye a una nueva era de calentamiento de la Tierra, pero ahora propiciado o al menos catalizado por la manera en que el hombre se relaciona con su hábitat, impacta de manera significativa y hasta catastrófica el ambiente del planeta de la manera siguiente:

1. *Alteración de hábitats*: cambio de ecosistemas naturales a agroecosistemas con fuerte incorporación de procesos tecnológicos que impactan y afectan suelos, recursos hídricos e insumos artificiales.
2. *Sobreexplotación*: extracción de fauna y flora a una tasa mayor de la que puede ser sostenida por la capacidad reproductiva natural de las especies que se están aprovechando.
3. *Contaminación química*: hay desequilibrios ecológicos producidos por sustancias tóxicas provenientes de fuentes industriales, por ejemplo: óxidos de azufre, de nitrógeno, oxidantes, lluvia ácida, agroquímicos y metales pesados, los cuales se depositan en el agua, suelo y atmósfera, alterando la vida silvestre y de los seres humanos concentrados ahí desordenadamente.

<sup>3</sup> [<http://www.arqred.mx/blog/2010/01/29/evolucion-demografica-en-mexico/>].

<sup>4</sup> En este estudio se observa con claridad que si bien algunas delegaciones centrales redujeron su población durante las décadas de 1990 y 2000 debido a los efectos de expulsión suscitados por la saturación espacial y la falta de suelo urbano para vivienda, las delegaciones rurales y los municipios conurbados más cercanos, siguen creciendo diferencialmente (Porras y Méndez, 2013).

4. *Cambio climático*: los cambios en los patrones regionales de clima como el incremento de bióxido de carbono, que produce alteraciones regionales como “El Niño”, y efectos locales como la desertización que afecta drásticamente los biomas mundiales; en el caso de los humedales de Xochimilco-Tláhuac es evidente.
5. *Especies de peces introducidas en los cuerpos de agua*: en muchos casos éstas remplazan a las especies nativas de peces propiciando desequilibrios de los cuales no se comprende con certeza sus repercusiones.
6. *Incremento de la población humana*: invasión de los suelos de conservación para vivienda, mayor demanda de bienes y servicios y sobreexplotación y destrucción y consumo excesivo de recursos naturales como agua, flora y fauna silvestre; además de emisiones y descargas contaminantes que afectan agua, suelo y atmósfera, incluyendo las reminiscencias de cuerpos de agua que sobreviven a los impactos ambientales que producen las políticas inmobiliarias y prácticas irregulares de uso del suelo.
7. *Desastres naturales*: sequías, inundaciones, incendios, vulcanismo, huracanes, etcétera.<sup>5</sup>

Este trabajo parte de la preocupación mundial sobre estos fenómenos que debido a la cultura consumista generalizada y la competencia entre empresas y gobiernos por satisfacer las demandas irracionales del crecimiento económico, los requerimientos de servicios municipales y la expansión territorial de la mancha urbana, todo es susceptible de convertirse en mercancía, afectando de esa manera la calidad de vida de la población humana, la salud ambiental y poniendo en riesgo la biodiversidad del hábitat, así como las fuentes de alimentación humana, ya que la agricultura, los bosques y los mares ven reducidas sus capacidades productivas, alejando al ciudadano del “derecho a un medio ambiente sano”,<sup>6</sup> condición que garantiza su supervivencia como especie en el planeta.

<sup>5</sup> Para ampliar sobre el tema véase página electrónica [<http://cambioclimaticoglobal.com/>].

<sup>6</sup> Es un derecho que fue estipulado a partir de la reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1987, también conocida como Comisión Brundtland, donde además se definió el concepto de desarrollo sustentable.

En el caso de la cuenca de México, consideramos importante hacer un análisis de largo aliento sobre su evolución ambiental, iniciando con la aparición del hombre y sus primeros asentamientos, pues esta nueva especie en el continente americano impactó fuertemente a la biodiversidad y su hábitat, debido a su avanzada organización social por encima de todas las otras especies animales, sus destrezas de cacería, utilización de trampas, manejo de armas y conocimientos sistemáticos de recolección de alimentos, explotación de recursos naturales para la fabricación de sus aldeas y la domesticación de plantas y animales, hasta desarrollar prácticas avanzadas de agricultura y reproducción de ciertos animales para su consumo.

También es importante poner atención en el desarrollo de los grupos humanos que se asentaron en torno a los lagos de la cuenca, hasta la fundación y desarrollo de Tenochtitlan (1325-1521), pues sus antecedentes centralizadores de población organizada bajo el *modo asiático de producción*,<sup>7</sup> le permitieron, por la vía bélica, someter prácticamente a todos los pueblos de Mesoamérica.<sup>8</sup>

<sup>7</sup> El modo asiático de producción, también denominado régimen despótico-tributario, se desarrolló en algunas regiones de Asia y África (Egipto, Persia, Indonesia, etcétera). Las principales características del modo asiático de producción son: un soberano (déspota), explotación colectiva, clase opresora y oprimida y se trabaja para todos. Siguiendo los estudios de Karl A. Wittfogel sobre el despotismo oriental, Marx aceptó que este modo de producción también habría existido en algunas de las culturas mesoamericanas, donde el gobierno hidráulico se obligó a desarrollar un tipo de dominación tributaria con un soberano déspota, un ejército y una burocracia semiprofesionalizada que recaba los tributos impuestos a los pueblos subyugados. *Despotismo oriental. Estudio comparativo del poder totalitario* [[http://190.7.110.123/pdf/5\\_revistaDerechoDelEstado/numero12/karlWittfogel.pdf](http://190.7.110.123/pdf/5_revistaDerechoDelEstado/numero12/karlWittfogel.pdf)] y en *Modo asiático de producción* [<http://modoasiaticoproduccion.blogspot.mx/>].

<sup>8</sup> "Se designa Mesoamérica a la región centro-sureste de México, y la zona norte de Centroamérica, donde florecieron las más importantes civilizaciones prehispánicas. Desde los olmecas, en lo que hoy es el sur de Veracruz y Tabasco; los mayas en la península de Yucatán, Chiapas, Guatemala, Belice y Honduras; los mixtecos-zapotecas en lo que hoy es el estado de Oaxaca, los totonacas al norte de Veracruz; los toltecas y aztecas en el altiplano, etcétera. Hoy en día tenemos testimonios de su cultura y su grandeza, a través de las ruinas de ciudades ancestrales que poco a poco nos han ido revelando los secretos mejor guardados" (Gárate, 2013). Es un área geográfica limitada al norte por los ríos Pánuco, Lerma, Sinaloa y hacia el sur por el río Motagua, en Honduras, el Lago de Nicaragua y el Golfo de Nicoya en Costa Rica. El término Mesoamérica fue establecido en 1943 por Paul Kirchhoff: área de

Esto fue importante porque desde Tenochtitlan, convertido en centro político-administrativo, se impuso una forma de explotación de recursos naturales dentro y fuera de la cuenca, que antes de la llegada de los españoles mostraba ya ciertas repercusiones en el ambiente, tal y como sucedió ocho siglos antes en Teotihuacán, posiblemente también por la sobreexplotación de recursos naturales, debido a que los pueblos asentados en la cuenca estaban obligados al pago de tributos en especie; esto seguramente se asoció a sequías prolongadas que se registraron en aquellas épocas y la invasión de otras culturas que desconocían las características del ambiente.<sup>9</sup>

Por otra parte, es importante tomar en cuenta el impacto ambiental que propició la llegada de los españoles con sus nuevas formas de transporte terrestre, los cambios técnicos en la agricultura, la práctica de la ganadería, la explotación de sus bosques para la construcción de la nueva ciudad, la desecación de canales y los esfuerzos iniciales por darle salida fuera de la cuenca al agua pluvial que estacionalmente inundaba el centro de la ciudad.

En la etapa del México independiente, la creación del Distrito Federal se convirtió en una política urbana de Estado,<sup>10</sup> determinante para darle continuidad histórica a un asentamiento que, en ese momento, ya llevaba cinco siglos como centro económico, político, militar y religioso de aquel país en formación.

---

interacción humana que comparte características culturales y tecnológicas que los distinguen como el cultivo de maíz, el uso del bastón plantador, la construcción de pirámides escalonadas, escritura jeroglífica, utilización de un año de 18 meses, 20 días y 5 adicionales y un "siglo" de 52 años, creencias religiosas con sacrificios, autosacrificios y múltiples dioses, mercados especializados, mercaderes y órdenes militares con tradiciones bien definidas (Florescano y Eissa, 2008).

<sup>9</sup> "Se considera que alrededor del siglo VIII ocurrió una gran sequía en el norte de Mesoamérica que provocó la migración de sus ocupantes hacia el sur. Esta sequía también habría afectado a la agricultura de la región e hizo inviable el sostenimiento de la población" [<http://es.wikipedia.org/wiki/Teotihuacan#Decadencia>].

<sup>10</sup> El invento o creación del Distrito Federal como capital nacional durante los inicios del México independiente fue en sí misma una política urbana fundacional adoptada por el Estado naciente, que repercutió drásticamente a lo largo de sus dos siglos de existencia en el malestar de la cuenca de México, pues a lo largo del siglo XX se continuó con su desecación y la explotación de sus humedales hasta ponerla al punto de la extinción total (Pino, 2012).

Desde la época de la Reforma, el paradigma liberal de desarrollo trajo cambios para el campo y la ciudad; en ese sentido, por eso ponemos atención en el uso del suelo y de los recursos naturales, pues una vez que el Estado relevó a la Iglesia como institución dominante sobre los bienes terrenales del país, la secularización y liberalismo de las políticas de desarrollo territorial tuvieron efectos ambientales importantes, en particular para la cuenca de México, ya que se pasó del uso extensivo y ocioso del suelo, a un uso más intensivo y con cambios territoriales por la urbanización, la industrialización y la tecnología agropecuaria.

Una vez concluida la revolución, ponemos atención en el proyecto de desarrollo nacional impulsado por los gobiernos sonorenses (1920-1934), de industrialización centralizada principalmente en la Ciudad de México, política que tuvo continuidad con la política de sustitución de importaciones que se ligó con “milagro mexicano” (1940-1970); para finalmente adentrarnos en la actual era de la globalización y la post-metrópolis.<sup>11</sup>

#### FENÓMENOS Y CONCEPTOS BÁSICOS

La preocupación por el cambio climático y el calentamiento de la Tierra es relativamente reciente, ésta cobró fuerza a partir de que se descubrieron los agujeros en la estratósfera del polo sur; durante los últimos años, las capas de ozono que se encuentran entre 15 y 30 kilómetros de altura se han debilitado formando un agujero, que en algunos sectores ha producido disminuciones de hasta 60% en la cantidad de ozono estratosférico.

Se trata de un fenómeno físico-químico que se produce por el uso de diferentes componentes químicos como los clorofluorocarburos (CFC) de productos, como los aerosoles, disolventes, propelentes (gas utilizado para impulsar las sustancias contenidas en los aerosoles) y refrigerantes, que debido a su ligereza suben hasta la estratósfera.

<sup>11</sup> Soja habla de una cuarta revolución urbana que se identifica por las transformaciones producidas por la globalización tecnológica (Soja, 2008).

La acción de estos gases en la estratosfera libera átomos de cloro (Cl) a través de la radiación UV sobre sus enlaces moleculares; cada átomo de Cl destruye miles de moléculas de Ozono transformándolas en moléculas de dióxigeno. Otros compuestos que afectan la capa de ozono por contener cloro (Cl) son el metilcloroformo (solvente), el tetracloruro de carbono (un químico industrial) y sustancias que contengan bromo (Br), como los halones, utilizados para extinguir el fuego.<sup>12</sup>

Más allá de estos sucesos relativamente recientes, en la larga historia geológica la Tierra ha experimentado varios cambios climáticos, pero es a partir del gran desarrollo industrial y con el uso masivo de productos como los aquí señalados, los desprendimientos en forma de gas suben a la estratósfera y destruyen las capas de ozono que protegen a la Tierra de los rayos ultravioleta, propiciando que al paso libre de esos rayos, la corteza terrestre, incluyendo el aire que respiramos y el mar, se vayan calentando gradualmente, provocando el cambio climático.<sup>13</sup>

De acuerdo con el Intergovernmental Panel on Climate Change (PCC), organización internacional líder sobre el tema:

El cambio climático es definido como un cambio estable y durable en la distribución de los patrones de clima en periodos de tiempo que van desde décadas hasta millones de años. Pudiera ser un cambio en las condiciones climáticas promedio o la distribución de eventos en torno a ese promedio (por ejemplo más o menos eventos climáticos extremos). El cambio climático puede estar limitado a una región específica, como puede abarcar toda la superficie terrestre.

El término “cambio climático” ha llegado a ser considerado como sinónimo de “calentamiento global antropogénico”, es decir, por causas propiciadas por las actividades del hombre, hecho que todavía está a discusión, dado que la naturaleza también interviene en ese fenómeno a través de eventos naturales, fuera del control y de la voluntad humana.

Por otra parte, en los trabajos y revistas científicas más reconocidas, el calentamiento global se refiere a los aumentos de tem-

<sup>12</sup> [<http://www.buenastareas.com/join.php>].

<sup>13</sup> Para información sobre las repercusiones de este fenómeno véase página electrónica [<http://ozonoversusvida.blogspot.mx/>].

peratura superficial, mientras que cambio climático incluye al calentamiento global y todos los otros aspectos sobre los que influye un aumento de los gases invernadero.<sup>14</sup>

La evidencia del cambio climático se basa en observaciones y mediciones de los aumentos de temperatura del aire y de los océanos, el derretimiento de hielos y glaciares y por consecuencia el aumento de los niveles de mar. Al respecto se ha detectado el aumento de las temperaturas a nivel mundial, 11 de los últimos 12 años han sido de los años más calurosos que se han registrado desde 1850 y el aumento de temperatura promedio en los últimos 50 años es casi el doble del de los últimos 100 años.

Los reportes más serios aseguran que la temperatura global promedio aumentó 0.74°C durante el siglo XX debido a que hay más CO<sub>2</sub> en la atmósfera y, efectivamente, el dióxido de carbono es el que más contribuye al cambio climático actual y su concentración atmosférica ha aumentado desde un valor de 278 partes por millón en la era preindustrial, hasta 393 ppm en la actualidad, pero principalmente en los últimos 30 años.

De acuerdo con los expertos, el aumento de la temperatura debiera limitarse a 2°C para evitar daños irreversibles al planeta. Entonces, las emisiones de gases invernaderos debieran alcanzar su máximo en el 2015 y disminuir progresivamente hasta disminuir 50% para el 2050.

Por lo anterior, nadie pone en duda el aumento de la temperatura global, lo que todavía genera controversia es la fuente y razón de dicho aumento. Aun así, se asegura –con 90% de certeza– que ésta se debe al aumento de las concentraciones de gases invernadero, debido a las actividades humanas que incluyen deforestación y la quema de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, hechos que suceden o se deciden principalmente, desde los nodos de las

<sup>14</sup> Los gases de efecto invernadero atrapan el calor en la atmósfera contribuyendo al calentamiento global. Cuando la radiación solar (luz y calor del sol) llega a la superficie de la Tierra, una parte se refleja, pasa de nuevo por la atmósfera y sale al espacio. Estos gases permiten que la radiación entre a la atmósfera pero ya no dejan que salga, atrapando el calor dentro de la atmósfera. Desde la revolución industrial, los niveles de gases invernadero han subido 25%, creando dicho efecto [<http://vidaverde.about.com/od/Ciencia-y-naturaleza/a/Los-Gases-De-Efecto-Invernadero.htm>].

ciudades mundiales,<sup>15</sup> pues ahí está asentada 50% de la población humana con 80% de la capacidad económica.

Dada esta situación mundial, la noción de desarrollo sustentable también fue cobrando fuerza en los discursos políticos y científicos; los organismos internacionales, los gobiernos, las instituciones académicas y de la sociedad civil se han ocupado en las últimas dos décadas de hacer propuestas para fijar metas y desarrollar estrategias que acerquen a la humanidad a un modelo de desarrollo más amigable con la naturaleza y los servicios ambientales que de ella se derivan, de tal manera que de acuerdo con la Comisión Brundtland, las siguientes generaciones encuentren un planeta que les garantice sobrevivir con calidad de vida en equilibrio con el medio ambiente.

El desarrollo sustentable se presenta como una alternativa a los modelos que han propiciado la degradación del ambiente, a partir de la búsqueda de respuestas creativas para corregir las fallas y evitar nuevos problemas; si bien enfrenta dificultades derivadas de su aplicación a muy complejos contextos regionales que exigen soluciones específicas. Estas diferencias regionales no pueden ser abordadas con estrategias uniformes [...] Las posibilidades de transitar al desarrollo sustentable se encuentran arraigadas en la puesta en marcha de una política verdaderamente participativa, en la que cada sector, grupo e individuo de la sociedad puede asumir su responsabilidad particular y actuar en consecuencia. En este propósito la educación, la capacitación y la comunicación cumplen funciones de primer orden.<sup>16</sup>

A partir de la divulgación del concepto de desarrollo sustentable en el Informe Brundtland en 1987 y discursos dominantes como

<sup>15</sup> Saskia Sassen analiza la emergencia de la globalización, mostrando las intensas interacciones económicas y bancarias que se dan a través de la red mundial de ciudades globales, entre las que se ubica la Ciudad de México, ponderada dentro de una jerarquización mundial de ciudades en un segundo plano. “En la corrida actual por la posición de “ciudad global” no hay lugar para las ilusiones. El concepto sólo tiene sentido si la ciudad en cuestión forma parte de una red global de lugares estratégicos en el mundo. No existe la ciudad global aislada. Para ser una ciudad global, es indispensable desempeñar “funciones de producción” centrales en varias áreas –política, economía, cultura y hasta estilos de vida con aromas cosmopolita” (Sassen, 2012).

<sup>16</sup> [<http://www.monografias.com/trabajos7/desu/desu.shtml>].

el arriba expuesto, se despertaron grandes expectativas sobre sus alcances; en la formalidad el gobierno mexicano tempranamente, durante el sexenio 1970-1976, había creado la Subsecretaría del Ambiente, dependiente de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia, con la finalidad de incorporar a las acciones gubernamentales programas que atendieran la problemática suscitada por la contaminación que se estaba haciendo evidente en las ciudades y el campo, por el avance de la industrialización, la deforestación y el uso de fertilizantes provenientes de químicos muy agresivos con el medio ambiente.

En 1973 apareció el Consejo Nacional de Población (Conapo), organismo descentralizado que en un principio tuvo como misión apegarse a un plan de control natal para reducir la tasa de crecimiento demográfico y para hacer posible su distribución territorial más equilibrada; más adelante incorporó a sus acciones programas más cualitativos relacionados con educación y salud sexual y reproductiva.

En julio de 1976 el Congreso expidió la Ley General de Desarrollo Urbano, pionera en su momento; gracias a esa legislación, el siguiente sexenio (1976-1982) fue fundacional en materia de planeación urbana, aportando una idea precisa de desconcentración gubernamental, industrial y demográfica, dadas las tendencias centralizadoras que mostraba el desarrollo nacional, en torno a la región centro y algunas zonas metropolitanas ubicadas en el interior del país.<sup>17</sup>

Dada aquella situación, a partir del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, en 1979 se instituyó la Comisión de Conurbación del Centro del País (CCCP), integrada por seis gobernadores, el jefe del Departamento del Distrito Federal y varios directores de organismos descentralizados, además de varios funcionarios menores, pero por su enorme número de miembros y la falta de voluntad política, la CCCP no tuvo logros importantes.

Los temas ambientales siguieron apareciendo con mucha fuerza dentro de las preocupaciones gubernamentales, por lo que

<sup>17</sup> Para un análisis detallado sobre el Programa Nacional de Desconcentración Territorial de la Administración Pública Federal, que fue en su momento uno de los ejes para el Plan Global de Desarrollo de 1978, véase Rosique (1999).

coincidiendo con los planteamientos hechos por la Comisión Brundland en 1987, desde el principio del sexenio 1988-1994, hubo reformas administrativas que dieron lugar a la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) con organismos descentralizados como la Procuraduría Federal del Ambiente, el Instituto Nacional del Ambiente y la Comisión Nacional de Biodiversidad, todos estos organismos con el propósito de apegarse a los compromisos internacionales por mejorar las prácticas en torno al medio ambiente.

Para el caso de la ZMVM, hubo una delimitación más acotada y especializada en materia de Comisiones Metropolitanas, cuyas funciones incidieron más parcialmente sobre los territorios de la cuenca de México; algunas de esas comisiones se interesan más en asuntos que atañen al ambiente y su biodiversidad como son los casos de la Comisión de Asentamientos Humanos de la Sedesol, la Comisión Ambiental Metropolitana y la Comisión de Transporte y Vialidad, todas de carácter intergubernamental integradas por funcionarios del gobierno federal y los gobiernos del Distrito Federal y del Estado de México.

#### HISTORIA AMBIENTAL DE LA CUENCA DE MÉXICO

##### *De las glaciaciones a la llegada del hombre a América*

Los parámetros temporales en que se mueven los fenómenos del cambio climático son mucho más amplios que los periodos que comúnmente utilizamos para el estudio de la historia del hombre, por eso, al hacer un recuento de algunos hechos geográficos, fuimos más allá de los dos o tres milenios en los que se ubica el desarrollo de las culturas indígenas antiguas que dieron origen a las naciones latinoamericanas.

Hace dos millones de años, durante el periodo geológico del pleistoceno, la Tierra experimentó una serie de enfriamientos en los polos que se prolongaron hasta el estadio glacial wisconsiniano que se sitúa entre 70 mil y 30 mil años atrás. Las migraciones entre Asia y América por el Estrecho de Bering datan de hace al menos

15 mil años<sup>18</sup> y los primeros pobladores llegaron a Mesoamérica hace 11 mil años. Para la cuenca,<sup>19</sup> el registro genético más antiguo del teocinte (*Zea mexicana*), posible ancestro del maíz (*Z. mays*), se encontró en Zohapilco en el sur de la cuenca de México, datado en siete mil años (McClung y Zurita, 2000).

Florescano y Eissa (2008) aseguran que la expansión del hombre en el continente coincidió con la retirada de los hielos de la última glaciación hace alrededor de 13 mil años y, al mismo tiempo, con la extinción de muchas especies de grandes mamíferos y herbívoros, posiblemente por la caza desmedida inducida por el hombre como nuevo depredador, organizado en pequeños grupos, capaz de fabricar herramientas y desarrollar artes de caza y de captura, aunque al principio no con habilidades para domesticar animales, salvo la que más adelante desarrollaron diferentes culturas, como la náhuatl con el guajolote.

En esta cuenca, según Niederberger (2011), los habitantes de Tlapacoya, hoy municipio de Ixtapaluca, Estado de México, tuvieron “acceso directo o de corto radio a diferentes zonas ecológicas, ricas en recursos perennes o estacionales: bosques de robles, de pinos y de alisos, suelos aluviales de alto nivel freático y medios lacustres”.

Durante todo el año podían explotar la fauna lacustre: pez blanco (*Chiros-toma*), pez amarillo (*Girardinichthys*), ciprínidos, así como el pato mexicano (*Anas platyrhynchos diazi*) y la amplia población de gallinas de agua (*Fulica americana*). En los bosques cazaban diferentes tipos de mamíferos como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*).

<sup>18</sup> En la “Historia ambiental de la cuenca” se da una idea más amplia al respecto. “La cuenca de México”, *Arqueología Mexicana*, vol. XV, núm. 86, julio-agosto, 2007.

<sup>19</sup> La cuenca de México es un territorio mucho más grande que el Distrito Federal y en algunos puntos rebasa el de la Zona Metropolitana del Valle de México, pues ésta se delimita por los umbrales montañosos a partir de los cuales 45 grandes ríos formados por los escurrimiento de sus laderas, responden a cauces que originalmente se depositaban en el sistema lacustre formado por los cinco grandes lagos que se unían en tiempo de lluvias (Legorreta, 2008:207). Entonces la cuenca de México abarca parte de los actuales territorios de los estados de México, Tlaxcala e Hidalgo y casi todo el Distrito Federal, tal y como se aprecia en el mapa del libro *Ciudad de ciudades*, publicado por la Fundación para el Fortalecimiento de los Gobiernos Locales (Romero, 2007:21).

Entre los recursos específicos de la estación de lluvia figuraban el amaranto (*Amaranthus* sp.), el género *Zea* (maíz y teocinte), el tomate verde (*Physalis* sp.), la verdolaga (*Portulaca oleracea*), el anfibio comestible conocido como axolotl (*Ambystoma mexicanum*) y algunos reptiles tales como la tortuga del género *Kinosternon*.

Uno de los rasgos más notables en los sistemas de explotación de los recursos regionales, era la caza de la densa población de aves acuáticas, en particular la explotación, durante el otoño y el invierno, de las aves migratorias provenientes del norte del continente: colimbos, avocetas, agachadizas, gansos del Canadá (*Branta canadensis*) y patos silvestres (*Anas acuta*, *A. platyrhynchos diazi*, *A. clypeata*, *A.s cyanoptera* o *Aythya* sp.) (Niederberger, 2001).

Hace 7 500 años, los habitantes de Tlapacoya explotaban diferentes ecosistemas de la región que todo el año ofrecían la totalidad de los recursos alimenticios necesarios, así como el agua dulce del lago y de manantiales. Todos estos factores tuvieron como consecuencia una ocupación sedentaria temprana alrededor de los lagos que formaban la cuenca, tal como lo prueba el hallazgo de vestigios de actividades multi-estacionales y de recursos alimenticios de todas las estaciones del año en las zonas de hogares del sitio.

#### LA OCUPACIÓN HUMANA DE LA CUENCA DE MÉXICO

De acuerdo con Florescano y Eissa (2008), en Mesoamérica habitaron más de 100 grupos étnicos, se hablaron más de 200 lenguas y se utilizaron 38 calendarios; los restos humanos más antiguos en esta región descubiertos a la fecha, son los de Tlapacoya y los de Peñón de los Baños, en el Distrito Federal, datados entre 11 mil y ocho mil años de antigüedad, respectivamente.

La historia prehispánica en Mesoamérica se ha dividido en cuatro periodos; en cada uno, las comunidades humanas se encontraban ligadas con su ambiente y biodiversidad, en las que la disponibilidad de flora y fauna marcó los procesos de adaptación y cambio entre cada periodo y fases de desarrollo.

- a) *Periodo arcaico*. Inicia con los cambios climáticos y la extinción de la mega fauna (mamuts, mastodontes, camélidos y caballos) entre nueve mil y cuatro mil años. Destaca la domesticación del

- guajolote (*Meleagris gallopavo*) hace cinco mil a 4 800 años (Valdez y Arrelín, 2000) y el surgimiento de la agricultura hace cuatro mil años; primera fase: recolectora, hace nueve mil o 7 700 años; segunda fase: agricultura temprana, entre 7 700 y 5 800 años; tercera fase: semisedentaria, entre 5 800 y cuatro mil años.
- b) *Periodo formativo o preclásico*. Inicia con la agricultura, el desmonte de selvas y bosques y la creación de los primeros Estados-ciudad y complejas redes de comercialización de alimentos: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus spp.*), chile (*Capsicum*) y calabaza (*Curcubita spp.*), de dos mil años a.n.e. a 250 d.n.e.
- c) *Periodo clásico*. De 250 a 900 d.n.e. Se consolidan y colapsan los Estados mayas en el sureste mexicano. En el Distrito Federal la población de Cuicuilco llegó a contar hasta con 20 mil habitantes que después migraron a Teotihuacán, convirtiéndola en el Estado-ciudad más grande del periodo y dejando al Distrito Federal con poblaciones rurales dependientes de la metrópoli teotihuacana.
- d) *Periodo posclásico*. De 900 a 1521 d.n.e. Se crea el mayor Estado-ciudad en la cuenca de México: Tenochtitlan. Los animales en la cosmovisión indígena del altiplano central se consolidan, el croar de las ranas se asocia con la llegada de las lluvias, los anfibios aparecen ataviados en azul como ayudantes de Tláloc y el cocodrilo era el primero de los signos del calendario ritual nahua (Florescano y Eissa, 2008).

En el periodo preclásico los primeros poblados grandes empezaron a formarse en la cuenca de México; los cuicuilcas iniciaron en el 1200 a.n.e., con una población de más de 22 mil habitantes, pero su espacio de asentamiento fue destruido por la explosión del Xitle entre el 200 a.n.e. y 200 d.n.e. En el periodo preclásico tardío surge Teotihuacán al norte de la cuenca, convirtiéndose en el año 1 en una gran ciudad, al lograr que casi todos los campesinos de la cuenca fueran reubicados en la periferia. Para el año 150, esa ciudad albergó 80 mil habitantes en una extensión de 20 kilómetros cuadrados. Ya en el periodo clásico, para el año 550 d.n.e., alcanza 100 mil habitantes, convirtiéndose en la sexta ciudad más grande del mundo, pero entre 600-650 d.n.e. la población desciende a 70 mil habitantes (*Arqueología Mexicana*, 2007).

Esta drástica disminución demográfica se atribuye posiblemente a la sobreexplotación de los recursos naturales y a la carga ecológica de los tributos en especie que se exigían a los grupos sometidos. La sobreexplotación de los recursos naturales semiáridos que rodean a Teotihuacán y la falta de una tecnología apropiada para explotar los terrenos fértiles inundables de la cuenca, fueron quizás los factores decisivos para su colapso en el año 750 d.n.e.

Muchas otras culturas se asentaron en las márgenes de los lagos antes y durante la llegada de los chichimecas, entre ellos los mexicas, que llegaron a Xoloc; los que ya se encontraban ahí, los acolhuas, tepanecas y otomíes, ocupaban las márgenes occidentales del lago por los rumbos de Azcapotzalco, Tlacopan y Coyohuacan, mientras que grupos de influencia tolteca se encontraban establecidos al oriente en Culhuacán, Chimalpa y Chimalhuacán.

El desarrollo de nuevas técnicas agrícolas basadas en el riego por inundación del subsuelo y en la construcción de canales, permitieron un aumento en las densidades poblacionales. En los campos cultivados con la técnica de las chinampas, los canales servían a la vez como vías de comunicación y de drenaje, mientras que la agricultura en campos rellenados con el sedimento extraído de los canales permitió un mejor control de las inundaciones. Los grupos residentes fueron aprendiendo a remplazar la falta de grandes herbívoros, con la caza y recolección de productos de los lagos y de los canales, entre ellos varias especies de peces y de aves acuáticas, tales como ranas, ajolotes, insectos y acociles, además de la recolección de quelites y hierbas verdes.

Alrededor del año 1325, los mexicas fundaron la ciudad de Tenochtitlan en una isla baja e inundable; en un siglo esa ciudad se convirtió en la capital del poderoso imperio azteca que ya dominaba toda la cuenca. Se puede argumentar que para la civilización lacustre de la cuenca, los asentamientos en tierras más altas no representaban ventaja, porque éstas no eran cultivables bajo el sistema de chinampas.

Entre los años 1200 y 1400 d.n.e. –antes, durante y después de la llegada de los mexicas–, una impresionante sucesión de cambios culturales y tecnológicos tuvo lugar en la cuenca. Hay estimaciones que afirman que hacia finales del siglo XV su población alcanzó cerca de un millón de habitantes, distribuidos en más de 50 poblados que

fungían como cabecera de muchas otras comunidades menores que pagaban tributo (Gibson, 1967).

En ese tiempo la cuenca de México fue seguramente el área urbana más grande y más densamente poblada del planeta; incluso, hay un estudio en el que se afirma que la población de Mesoamérica a la llegada de los españoles era de 25 millones de habitantes, misma que luego de la Conquista y el reparto de tierras y gente entre los encomenderos, se redujo a un millón debido a los maltratos y nuevas enfermedades (Stanley y Stain, 1971).

Tlatelolco, otro islote originalmente separado de Tenochtitlan, para 1473 ya formaba parte del imperio mexica. La característica de la ciudad eran los espacios verdes y amplios; las residencias combinaban el espacio habitable con el agrícola; éstas se encontraban al lado de su chinampa, en la que se mezclaban plantas comestibles, medicinales y de ornato. La mitad de cada calle era de tierra dura y la otra estaba ocupada por un canal.

Para controlar las inundaciones un largo albarradón –la presa de Nezahualcóyotl– había sido construido en el margen oriente de la ciudad en 1450; posteriormente se construyó un segundo albarradón –conocido hoy como San Lázaro–, provocando con estos dos diques, la separación de las aguas dulces de Tenochtitlan, de las del gran cuerpo de agua salada que formaba en esa época el lago de Texcoco. Estas obras alteraron la dinámica hídrica del lago y seguramente impactaron en la flora y fauna de los ecosistemas, al ser una zona del lago más salada que la otra (Legorreta, 2008).

#### IMPACTO AMBIENTAL DESPUÉS DE LA CAÍDA DE TENOCHTITLAN

Cuando los españoles llegaron en 1519, la cuenca se encontraba ocupada por una civilización bien desarrollada y casi un millón de habitantes (Las Casas en Gibson 1967), cuya economía giraba fundamentalmente alrededor del cultivo en chinampas y de los tributos que llegaban de todos los pueblos bajo el dominio mexica dentro y fuera de la cuenca.

La magnificencia de sus áreas verdes impresionó tanto a Hernán Cortés que incluyó largas descripciones de los jardines de Tenochtitlan en las *Cartas de relación*, (Cortes, 1520 [1960]) pero esta admiración fue efímera; después de un sitio de 90 días los soldados

de Cortés, apoyados por un ejército de aliados tlaxcaltecas y otros pueblos oprimidos, tomaron Tenochtitlan, destruyeron su centro ceremonial y al paso del tiempo cambiaron los canales por caminos de terracería para caballos y carrosas.

Con el trabajo que proveía la población conquistada, los encomenderos españoles rediseñaron la ciudad, construyendo en los primeros momentos nuevas plazas con grandes iglesias, catedrales y edificios de gobierno; primero en Coyoacán y San Ángel y un poco más tarde en el viejo centro de Tenochtitlan, que se convirtió en la capital de la Nueva España.

La consecuencia ambiental de esta nueva urbanización no fue sólo en el cambio del paisaje urbano, sino en el paisaje natural y la alteración de la biodiversidad con la introducción de nuevas especies de animales y plantas; la evidencia documental de este proceso lo constituye el Mapa de Uppsala,<sup>20</sup> también conocido como Mapa de Tenuxtitlan o Mapa de Tenochtitlan. En ese mapa se pueden observar caballos, vacas, cerdos, ovejas, cabras y gallinas, animales que fueron introducidos a la cuenca de México como paquete tecnológico de Occidente, y que junto con los cambios en la técnica radical de la agricultura y el transporte, alteraron la biodiversidad de la región y del país entero.

Los antiguos canales y el lago que se pueden observar en el mapa fueron rellenados para construir calles adecuadas a los carros tirados por caballos. Las chinampas fueron desplazadas del centro de la ciudad hacia el oeste de la cuenca, uniendo la isla de

<sup>20</sup> Anónimo, hecho en pergamino, tiene un tamaño de 75 cm. de alto x 114 cm. de ancho, ca. 1550, Biblioteca "Carolina Rediviva", Universidad de Uppsala, Suecia, atribuido inicialmente a Alonso de Santa Cruz, quien realizó una réplica sin los detalles de la original, ca. 1554 Mapa de Tenochtitlan del Islario General de Islas de Todo el Mundo –Biblioteca Nacional, Madrid, España, manuscrito coloreado a tinta y acuarela. En 1986 Miguel León-Portilla y Carmen Aguilera lo llaman *Mapa de México-Tenochtitlan y sus contornos hacia 1550*, publicado por Celanese México. Otros dos estudios importantes sobre este mapa son los de Sigvald Linné (1948 y 1988), *El valle y la ciudad de México 1550* y Manuel Toussaint, Federico Gómez y Justino Fernández (1938 y 1990), *Plano de la Ciudad de México: siglos XVI y XVII*, UNAM. También se puede consultar de manera asombrosa el facsímil digital del original [[http://systems-of-representation.uiah.fi/map\\_of\\_mexico/](http://systems-of-representation.uiah.fi/map_of_mexico/)]. La fotografía que se puede apreciar en la página inicial de esta revista es una réplica artesanal de este mapa que encontramos "olvidado" en los archivos del Museo de la Ciudad de México.

Tenochtitlan con tierra firme. Se observa una porción del antiguo lago de Texcoco separado por el albarradón de “Nezahualcóyotl” (construido *ca.* 1450), que a su vez formaba un gran canal (después Canal Nacional), al extenderse en paralelo con el albarradón de “Ahuizótl” o “San Lázaro” (construido *ca.* 1499) (Gevara, 1991) y las calzadas de Guadalupe al norte e Iztapalapa (hoy calzada de Tlalpan) al sur, y un nuevo acueducto desde Chapultepec hasta el centro de la ciudad (Templo de la Purísima Concepción, Salto del Agua) y norponiente de la ciudad colonial.

La introducción de especies y tecnologías modificaron los hábitos alimenticios y principalmente el cambio en el uso del suelo de bosque a pastizal, y el uso del maíz que era reservado exclusivamente para el consumo humano, usado ahora también como forraje para alimentar al ganado.<sup>21</sup>

Fue así como la fisonomía de la cuenca comenzó a cambiar profunda y rápidamente: los densos bosques que rodeaban al lago comenzaron a ser talados para proveer de madera a la ciudad colonial y abrir campos de pastoreo para el ganado doméstico.<sup>22</sup>

La llegada de los españoles también trajo una gran disminución en la población, en parte por las matanzas asociadas a la Conquista, por emigración de muchos indígenas, pero sobre todo por las nuevas enfermedades infecciosas que trajeron los españoles. Se asegura que un siglo después de la Conquista, su población había disminuido en un 80% (Gibson, 1967).

#### DESARROLLO DE LA CIUDAD COLONIAL Y CAMBIOS DE PAISAJE NATURAL

Con el tiempo la colonización española se fortaleció; las plazas, los mercados y el zócalo de la ciudad se convirtieron en los ejes de la vida cotidiana; ahí los elementos culturales indígenas y españoles, respecto al manejo del territorio, se imbricaron provocando un cambio en el paisaje del sistema lacustre.

<sup>21</sup> Cfr. Mapa Uppsala [[http://systems-of-representation.uiah.fi/map\\_of\\_mexico/mapview/mom2](http://systems-of-representation.uiah.fi/map_of_mexico/mapview/mom2)], también *Un destino compartido. 450 años de presencia de la Universidad en la Ciudad de México*, México, PUEC-UNAM, 2004.

<sup>22</sup> Gibson aporta una descripción de las condiciones naturales de la cuenca de México antes de la llegada de los españoles (1967:5-12).

Desde el principio fue claro que la nueva traza de la ciudad era incompatible con los humedales de la cuenca. El relleno de los canales hacia 1550 se generalizó para construir calzadas elevadas; con ello se empezó a obstruir el drenaje superficial y empezaron a formarse grandes superficies de agua estancada, mientras que el pastoreo y la tala de las laderas boscosas aumentó los escurrimientos superficiales durante las lluvias, propiciando inundaciones constantes, mientras que durante las temporadas de secas, los lagos se evaporaban más intensamente, situación que ya ocurría desde antes de la llegada de los españoles, tal y como fue la inundación que provocaron las obras del ahora río Magdalena.

La poca altura de las montañas al norte, llevaron al gobierno colonial a planear el drenaje de la cuenca hacia ese sitio, desde los alrededores del lago de Zumpango hacia el área de Huehuetoca. El primer canal de drenaje tuvo 15 kilómetros de longitud, y en 1608 ese canal abrió por primera vez la cuenca de México hacia el Golfo de México a través de otra cuenca, la del río Tula (Legorreta, 2008). El continuo azolvamiento de la galería obligó al virreinato a construir dos siglos más tarde el “Tajo de Nochistongo”, un canal a cielo abierto.

Las obras del drenaje de Huehuetoca continuaron hasta principios del siglo XX. Inicialmente el canal funcionaba sólo como un vertedero del exceso de agua en la cuenca, pero con la construcción del canal de Guadalupe en 1796, el sistema de eliminación de aguas hacia el Tula se conectó con el Lago de Texcoco y las áreas lacustres de la cuenca comenzaron a achicarse rápidamente.

En 1769 se dio por primera vez una discusión en el seno del gobierno colonial sobre la conveniencia de secar totalmente los lagos,<sup>23</sup> algo que parecía técnicamente imposible para aquella época, pero que dadas las intensas migraciones de las entidades de Puebla y Oaxaca, se hizo realidad a partir de mediados del siglo XX, cuando se inició el proceso de urbanización irregular de “Ciudad Neza” en el municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.

<sup>23</sup> Hugo Rodríguez afirma que “el periodo colonial inaugura, en cambio, un sistema de ideas que, en lo general, se ofrece a contra natura. Ese sistema ideológico se radicaliza a lo largo del siglo XX; es lo que entendemos como la aplicación al desarrollo de una racionalidad puramente económica” (Rodríguez, 2005:21).

Podemos ver que lo aparentemente gradual de los cambios ambientales para la cuenca en el lapso de medio milenio que va de la fundación de Tenochtitlan (1325) al fin de la Colonia (1821), sentaron el basamento urbano sobre el que después, la Ciudad de México, ya en calidad de capital nacional, se convertiría en uno de los centros urbano, demográfico, industrial y de servicios más grande del mundo, apenas al lado de otras cuatro ciudades que sobrepasan los 20 millones de habitantes.

#### LIBERALISMO, REFORMA Y CAMBIOS AMBIENTALES EN LA CUENCA

En la etapa del México independiente se realizaron cambios territoriales importantes para la cuenca, sobre todo con la aplicación de las Leyes de Reforma (1856-59), que impusieron restricciones al poder de la Iglesia; el efecto más importante de su política fue hacer efectiva la "Ley de Desamortización de 1856", estableciendo que todas las fincas rústicas y urbanas de las corporaciones religiosas y civiles (principalmente las que eran patrimonio de los pueblos indígenas) se adjudicarían en propiedad a sus arrendatarios por un valor mínimo; ello abrió el camino a la ruptura de la traza colonial y facilitó la expansión urbana sobre terrenos de la Iglesia, del ayuntamiento y de las parcialidades indígenas (Rosique, 1984).

El impacto de aquella ley liberal fue más notable tres décadas después, cuando la clase dominante porfiriana y sus compañías deslindadoras, pudieron apoyarse en la ley que les permitía expropiar todas aquellas tierras que a su consideración estuvieran ociosas o de las que no se pudiera mostrar alguna certificación de la propiedad válida. A partir de esas facilidades se pudo edificar, sin obstáculos para adquirir suelo barato, un nuevo modelo de ciudad durante el auge de la industrialización y la introducción del ferrocarril, medio de transporte masivo entre el sistema de ciudades y pueblos cercanos a la capital.

Durante el siglo XIX se hicieron mejoras a los espacios verdes urbanos, particularmente durante el gobierno del emperador Maximiliano, quien mandó reforestar muchas plazas de la ciudad; el Paseo de la Reforma, también iniciado por él en 1865, fue finalizado en la siguiente década durante el gobierno de Sebastián Lerdo de Tejada; así, las familias más ricas de la época comenzaron a edificar

sus grandes casonas sobre esa avenida, iniciando un movimiento de la precaria burguesía de la élite terrateniente más adinerada hacia el oeste de la ciudad, hecho que se consolidó a mediados del siglo XX, con la creación de las colonias Polanco y Lomas de Chapultepec. Claro está que aquella expansión urbana impactó ambientalmente, los ya de por sí frágiles ecosistemas de la zona.

Por la misma razón, las obras de drenaje del canal de Huehuetoca se ampliaron durante el siglo XIX y, por primera vez, muchos ciudadanos comunes comenzaron a preocuparse por las consecuencias de secar los lagos. Una de estas consecuencias comenzó a hacerse evidente con la presencia de una costra de sales, conocida como “salitre” sobre la superficie del suelo en la zona de Texcoco y otros barrios de la ciudad durante el tiempo de estiaje.

A pesar de las obras de drenaje, la navegación por canales fue un medio de transporte utilizado hasta finales del siglo XIX; desde un muelle cercano al mercado de la Merced, al costado este del Zócalo, salían barcos de vapor hacia Xochimilco y Chalco, utilizando el Canal Nacional que empezó su formación desde el albaradón de Nezahualcóyotl (ca. 1450). El canal de La Viga, entre otros, permaneció activo y todavía era una importante vía de transporte de productos agrícolas entre las chinampas de Xochimilco y el centro de la ciudad hasta la cuarta década del siglo XX.

Durante el porfiriato, la industrialización se instaló particularmente en los alrededores de la Ciudad de México. Había cerca de cinco mil fábricas y más de 19 mil kilómetros de ferrocarriles por todo el país (González, 2000); de esa manera, la capital nacional se modernizó incluyendo trenes eléctricos que transitaban por las nuevas avenidas que unían a la ciudad con los principales pueblos dentro de la cuenca, que por primera vez empezó a ser considerada como una sola unidad urbana vinculada por un gobierno central y una industria de importancia creciente que, a su vez, había dado lugar a emergentes colonias obreras y populares que se edificaban en las cercanías de las zonas fabriles.

Por su parte, los ferrocarriles comenzaron a traer campesinos a la cuenca en busca de empleo; así, pueblos como Tacuba, Tacubaya y Azcapotzalco, al paso del tiempo fueron incorporados funcional y políticamente como parte del Distrito Federal. Se puede intuir que con la eliminación de canales y desecación de los lagos, la apertura de nuevas tierras a la agricultura y a la ganadería, el crecimiento

paulatino de los pueblos aledaños a la capital, más la movilidad y densidad poblacional dentro de la cuenca, se consolidó un hábitat artificial que tuvo una repercusión fatal para la vida de especies de plantas y animales silvestres que se habían formado o adaptado ahí tras varios millones de años.

Particularmente la ley municipal de 1903 estatizó por primera vez el sistema municipal del Distrito Federal; conservó el régimen político-administrativo de los ayuntamientos, pero perdieron todas las funciones de gobierno, convirtiéndolos en consejos consultivos del gobierno federal, dejando así de cobrar impuestos y de ejercer directamente el presupuesto local. Dados esos cambios en la forma de gobierno, se creó el Consejo Superior de Gobierno del Distrito Federal, integrado por el gobernador, el director de Obras Públicas y el presidente del Consejo Superior de Salubridad (Rodríguez, 2005), que en 1907 autorizó las obras hidráulicas para que el agua del lago de Xochimilco diera soporte a las necesidades de la creciente ciudad, que para 1910 tenía una población de apenas 720 753 habitantes (Secretaría de Economía, 1956) .

Como el crecimiento de la ciudad no se pudo detener, en 1952 el presidente Miguel Alemán autorizó otra obra hidráulica, con la que el lago se redujo y sus canales se rellenaron con aguas provenientes de los drenajes de la ciudad; hoy es un hecho que cerca del 70% del agua de Xochimilco proviene de una planta de tratamiento ubicada en la cima del Cerro de la Estrella en Iztapalapa.

#### CRECIMIENTO ECONÓMICO Y URBANIZACIÓN EN LA CUENCA

La Ciudad de México sufrió pocos daños durante el conflicto revolucionario, pues las batallas importantes en su mayoría se libraron en ciudades de provincia, en el medio rural, en particular en torno a poblaciones comunicadas por ferrocarril. Con el paso de los años los nuevos gobiernos fueron institucionalizando una relativa paz pactada entre generales y caudillos, en el mejor de los casos por transacciones políticas, pero en otras, por eliminación de los contrarios; se trata de un lapso que va del asesinato de Zapata en 1919, al de Obregón en 1928, en el que quedó incluida la guerra cristera en Occidente que se prolongó hasta 1929, propiciada por la

política anticlerical callista, que eligió la confrontación del Estado con la Iglesia.<sup>24</sup>

En ese proceso transitorio –gobierno sonorenses de Obregón y maximato de Calles (1920-1934)–<sup>25</sup> se pudo desarrollar un importante proyecto modernizador con el que la industria inicial heredada del porfiriato se recuperó, además de que el comercio se diversificó y extendió, apoyado en los nuevos transportes y vialidades desarrolladas en la ciudad; eso permitió la expansión del área urbana sobre la cuenca, alcanzando en 1930 una población de 1 229 576 (INEGI, 1999).

Con la llegada de Lázaro Cárdenas al poder en 1934, la reforma agraria se intensificó en todo el país, por lo que la demanda campesina de tierra fue ampliamente satisfecha, incluyendo a las delegaciones rurales del Distrito Federal, cuyos territorios en ese entonces cubrían 80% del total; también se crearon parques nacionales en las montañas que rodeaban la cuenca y se ordenó la creación de áreas verdes dentro de la ciudad. Durante ese mandato fueron decretados los parques nacionales del Desierto de los Leones y las Cumbres del Ajusco, al poniente y sur de la ciudad.

Si bien el proceso migratorio campo-ciudad se inició en la década de 1930, para 1950, en la etapa de “sustitución de importaciones”, la población del Distrito Federal alcanzó los 3 050 442 habitantes (INEGI, 1999). El llamado “milagro” mexicano (1940-1970) hizo realidad la conversión del México rural en urbano, que incluía, entre otras cosas, una poderosa política de industrialización, urbanización y

<sup>24</sup> La Ley Calles con la prohibición de cultos propicia que la Liga Nacional Defensora de la Libertad Religiosa, desde su fanatismo organice a los católicos para levantarse en armas. El movimiento cristero tuvo su centro de operaciones militares en el occidente del país, entre los estados de Jalisco, Nayarit, Guanajuato, Michoacán, Guerrero y Zacatecas, pero las repercusiones políticas fueron de dimensiones nacionales. “Movimiento cristero (1926-1929)” [<http://www.buenastareas.com/ensayos/Movimiento-Cristero/712578.html>].

<sup>25</sup> Cuatro fueron los elementos que le dieron cauce al modelo de desarrollo posrevolucionario que modificaron la estructura urbana decimonónica de la Ciudad de México: la concentración de la industria, la revaloración de la figura presidencial, la forma de gobierno centralizada para la capital y el centralismo político-administrativo que dio prioridad del crecimiento de las oficinas y empresas gubernamentales y al desarrollo preferentemente dentro de los límites del Distrito Federal (Rosique, 2006).

ampliación de los servicios educativos y de salud para los sectores populares (Hansen, 1971), pero independientemente de eso, en la parte rural del Distrito Federal, cada vez hubo más población campesina, asentándose y explotando más intensamente los recursos naturales de sus bosques y lagos.

El cambio de paradigma de desarrollo entre el cardenismo, que era más social y el alemanismo, que se orientó más al fomento de los negocios privados, tuvo como consecuencia que una parte importante del Parque Nacional de las Cumbres del Ajusco, fuera cedido a la industria papelera Loreto y Peña Pobre, que pronto llevó a cabo un programa impactante de tala forestal que tuvo como consecuencia la extinción de la vida silvestre en la zona.

#### LA METROPOLIZACIÓN DE LA CUENCA Y CRISIS AMBIENTAL

Después de la Segunda Guerra Mundial, el crecimiento industrial se intensificó en todas las inmediaciones de la cuenca. La Ciudad de México, además de su carácter de capital nacional y principal centro cultural y religioso, rápidamente se transformó en una metrópolis policéntrica<sup>26</sup> con énfasis industrial, financiera y de servicios, intensificando así el proceso de inmigración masiva campo-ciudad iniciado en la década de 1930 y por lo mismo de su expansión sobre las delegaciones rurales y los municipios vecinos más próximos.

En 70 años, la población de la ciudad pasó de 1 767 530 en 1940, a 21 millones en 2010 (INEGI, 2010), de los cuales casi nueve millones están asentados en el Distrito Federal y otros 12 en 61 municipios conurbados, ampliando la mancha urbana de la

<sup>26</sup> Daniel Hiernaux-Nicolas destaca la integración de nuevas funciones de centralidad o nuevas formas de ejercer estas funciones en espacios no tradicionales, como por ejemplo, los centros comerciales vueltos espacios de ocio más que de venta. Se trata de espacios inducidos por una fuerte inversión económica y simbólica sobre espacios predeterminados, como Santa Fe, Perisur, el centro histórico de Coyoacán pero igualmente los nodos de desarrollo metropolitano como Coapa, Polanco, Zona Rosa, Tacuba, etcétera, puntos hacia donde paulatinamente se relocalizan funciones tradicionales de abasto y comercio, que por varios siglos se llevaron a cabo en el centro histórico de la Ciudad de México (Hiernaux, 2005:20-21).

Zona Metropolitana del Valle de México, de 500 a más de tres mil kilómetros cuadrados.<sup>27</sup>

Delegaciones como Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta, Tlalpan, Cuajimalpa y parte de Álvaro Obregón, antes consideradas como la provincia del Distrito Federal, hoy están incorporadas a la modernidad urbana con centros de abasto, servicios y plazas comerciales, catalizadas por la construcción del Tren Ligero, de la carretera Xochimilco-Oaxtepec, en la década de 1980, la nueva Línea 12 del Metro inaugurada a fines de 2012, que ahora llega hasta el centro de Tláhuac, mientras que Álvaro Obregón y Cuajimalpa consolidan su funcionalidad metropolitana con obras como la Super Vía Poniente que une la zona de Perisur con el Corporativo de Santa Fe, mismo punto que será comunicado con el Eje Reforma-Centro, a través de la vía subterránea que inicia en la calle de Alencastre, a un costado de la Casa de Los Pinos. Es obvio que todo esto impacta ambientalmente los pocos espacios forestales, humedales y campestres que quedan por los diferentes rumbos del Distrito Federal, pese a los reclamos de grupos vecinos, ambientalistas organizados o partidos de oposición.<sup>28</sup>

Por otra parte, en la década de 1970 también se construyó un sistema de “Drenaje profundo” de 135 kilómetro de túneles subterráneos de cuatro y medio metros de diámetro que atraviesan el subsuelo de la ciudad y conducen el agua a un túnel, denominado “Emisor central” de seis y medio metros de diámetro, construido a 240 metros de profundidad; este sistema, que acaba de ser reconstruido, trata de eliminar los escurrimientos torrenciales que generan los miles de kilómetros cuadrados de avenidas y calles asfaltadas que dan paso a los cuatro millones de automóviles que circulan por ellas diariamente; con ese sistema se secaron casi por completo

<sup>27</sup> La ZMVM es un área oficialmente reconocida por el INEGI formada actualmente por las 16 delegaciones del Distrito Federal, 59 municipios conurbados del Estado de México y 2 del estado de Hidalgo.

<sup>28</sup> Como repleto de irregularidades en materia de impacto ambiental calificaron expertos en temas ecológicos el proyecto de la Súper Vía Poniente que prevé conectar a la zona de Santa Fe con el sur de la capital. Con este tema abrieron diversos ponentes extranjeros el Seminario Internacional: “El derecho a un medio ambiente sano en las metrópolis”, celebrado en la Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (CDHDF). Alberto González, *El Sol de México*, 25 de septiembre de 2012.

los antiguos lechos del enorme sistema de lagos de mil kilómetros cuadrados que existía hace medio milenio (Legorreta, 2008).

Regresando al caso Ajusco, durante el gobierno del presidente Luis Echeverría, la construcción de la carretera panorámica Ajusco-Picacho, tuvo como repercusión la expansión de la mancha urbana de manera desordenada e ilimitada, al grado de que hoy en día la zona del Ajusco, es un territorio de especulación de suelo de conservación y de invasiones “hormiga” que no se detienen, incluso mucho más allá de los límites establecidos en el Ordenamiento Ambiental y Área Natural Protegida.

Esa misma carretera tuvo que ser ampliada a tres carriles hasta los límites de la colonia Héroes de Padierna en 2006, para agilizar la movilidad a los cientos de miles de habitantes que se siguen asentando más arriba en terrenos de suelo de conservación, que fueran parte del Parque Nacional decretado por Cárdenas siete décadas atrás; de hecho, hoy casas y negocios llegan hasta las mismas faldas del cerro del Pico del Águila en el Ajusco, donde operan restaurantes y servicios recreativos improvisados que depredan el ambiente e invaden el hábitat natural de especies animales y vegetales en peligro de extinción, para atender a decenas de miles de capitalinos que cada fin de semana suben con sus familia a pasar “días de campo” o practicar el motociclismo, por las veredas que usan los ejidatarios para realizar sus trabajos forestales.

Por otra parte, la disminución del agua del subsuelo en el fondo de la cuenca, producida por la extracción de agua, contrajo los sedimentos arcillosos que antes formaban el lecho del lago, propiciando el hundimiento gradual de algunas partes de la ciudad hasta nueve metros en los últimos 100 años (Fundlocal, 2007).

Las velocidades del viento, extremadamente bajas en la altiplanicie de la cuenca, junto con la intensa actividad industrial y las emisiones de vehículos,<sup>29</sup> han degradado la calidad de la atmósfera a niveles riesgosos para la salud humana, pero también en detrimento de las especies de plantas y animales que temporal o permanen-

<sup>29</sup> De acuerdo con las tendencias de crecimiento vehicular en 2005 circulaban en el Distrito Federal tres millones de automóviles, pero cada año se incorporaron 200 mil vehículos más, mismos que son responsables del 70% de la contaminación atmosférica de la ciudad, a la cual la ONU consideró la más contaminada del planeta en 1992 (Fundlocal, 2007:75-76).

temente se desarrollan o habitan en los jardines, parques y bosques urbanos del Distrito Federal.

No obstante el gran desarrollo urbano que se ha dado sobre el territorio del Distrito Federal, la conurbación con los municipios aledaños del Estado de México y el proceso de metropolización que acerca física y funcionalmente a esta metrópolis con las cinco ciudades capitales de las entidades contiguas, dando lugar a la formación de lo que se denomina la corona regional metropolitana del centro del país (Rosique, 2006), la cuenca de México y sus suelos de conservación siguen siendo altamente eficientes desde el punto de vista ambiental, pues aportan 70% del agua que se consume en la Zona Metropolitana del Valle de México y adicionalmente genera servicios ambientales invaluable para el bienestar de la población humana, la biodiversidad de la región, que cuenta por lo menos con 2% de individuos representantes de las especies de animales y plantas del mundo, además del desarrollo económico fundamental para el país, pues sólo en el Distrito Federal, sus 381 mil empresas generan 23% del producto interno bruto nacional (Fundlocal, 2007:54 y 84); al respecto se pueden destacar al menos los aspectos que se concentran en el Cuadro 1.

CUADRO 1  
*Servicios ambientales que proporciona el suelo de conservación del Distrito Federal*

Servicios	Funciones
Recarga de acuíferos	Disponibilidad de agua
Retención de sedimentos	Cobertura vegetal
Regulación de gases	Oxígeno para la atmósfera
Regulación relativa del clima	Equilibrio de los procesos climáticos
Contención de partículas suspendidas	Barrera boscosa contra los vientos
Biodiversidad y control biológico	Refugio de especies, nutrientes y polinización
Producción de alimentos y materias primas	Productos agrícolas y plantas medicinales
Prevención de desastres	Protección contra tormentas e inundaciones
Actividades culturales y recreativas	Paisaje, ecoturismo, educación e investigación

Fuente: elaboración propia con base en Fundlocal (2007).

Pero más allá de toda la problemática ambiental y de sustentabilidad, la cuenca de México ha sido el escenario indiscutible de historias milenarias de los grupos humanos que pasaron forzosamente por ella para poblar el sur del país y del sur del continente, o se establecieron en ella para servir de hábitat a pueblos que evolucionaron con civilizaciones desarrolladas culturalmente, como la teotihuacana, la otomí y la náhuatl, de cuyas tácticas de vinculación con aquel entorno maravilloso con su sistema de lagos, la tribu mexica se empeñó en la edificación de lo que hoy conocemos como la gran Tenochtitlan, misma que sirvió de asiento para la capital de la Nueva España, ahí donde se forjaron los legendarios barrios coloniales del centro histórico, que hasta la fecha siguen vivos, como testigos de las míticas e interesantes historias que se dieron durante los movimientos de independencia, durante la dictadura de Santa Anna, los movimientos de reforma con Juárez a la cabeza, el porfiriato que le legó a la Ciudad de México monumentos, parques, edificios y avenidas con toque francés al estilo *art deco*, pero en ella misma se fueron acumulando las huellas de una nueva época, la de la modernización revolucionaria que trajo la urbanización creciente que no para hoy en día y que, sin embargo, se empiezan a ver esfuerzos por regresarle a los centros de los viejos pueblos y del centro histórico parte de su valor emblemático como si tratáramos de recuperar aquella ciudad de la década de 1940 dibujada por Carlos Fuentes en su novela, *La región más transparente*.

Sirva la idea siguiente como aliciente para que juntos –instituciones públicas, privadas y sociales al lado de la ciudadanía capitalina– nos mantengamos en la perspectiva asertiva de apoyar todas aquellas políticas públicas que busquen preservar, conservar y restituir a la cuenca de México todo aquello que haga posible mejorar su equilibrio ambiental en beneficio de la biodiversidad, pues la Ciudad de México la ha tomado como su casa y los capitalinos le han dado un significado trascendental para su vida social haciéndola interesante para propios y extraños; como dijo Jane Jacobs en 1961:

Las calles y sus aceras, los principales lugares públicos de una ciudad, son sus órganos más vitales. Cuando uno piensa en una ciudad, ¿qué es lo que nos viene a la mente? Sus calles. Si las calles de una ciudad

son interesantes, la ciudad es interesante, si son aburridas, la ciudad es aburrida (1992:29).

Para quienes hemos nacido y vivido en esta ciudad y además nos hemos dedicado a estudiar sobre ella, no pensamos que su historia tenga desperdicio o que sus calles sean aburridas, pueden verse feas y hasta ser peligrosas, pero nunca sin algo interesante que valga la pena conocer y tratar de comprender, pues por sus diferentes rumbos encontramos ruinas, monumentos históricos, templos, plazas, calles, barrios y colonias llenas de vida, que evoca tiempos pasados que nos hace ver su presente como algo promisorio, aunque la ciudad entera esté inmersa en las complejas problemáticas por su tamaño, de su ineficiente sistema de transporte y sobre todo por la pésima gestión ambiental desde sus principios haciendo desaparecer por completo aquel sistema de lagos sobre el que se fundó la Gran Tenochtitlan y que hoy tiene a más de 21 millones de habitantes atrapados en un hábitat que le garantiza un fuerte déficit en calidad de vida e irrespeto a la naturaleza, sus recursos y su valiosa biodiversidad.

## CONCLUSIONES

La cuenca de México ha pasado ya por dos ciclos de expansión poblacional y colapso posterior, la de Teotihuacán hace 15 siglos y la actual propiciada desde el centro donde se fundó hace siete siglos Tenochtitlan. ¿Qué sucederá con la cuenca de México y su biodiversidad en este nuevo ciclo de explosión demográfica bajo un régimen de desarrollo metropolitano depredador del ambiente, impulsado por el imparable desarrollo habitacional y el consumismo capitalista?, ¿hay condiciones en este nuevo sexenio para discutir con objetividad la magnitud e impacto ambiental que generan las transformaciones territoriales que impone el avance irracional de la urbanización e industrialización dentro de la cuenca?, ¿será posible diseñar e impulsar políticas públicas sustentables bajo prácticas de gobernanza democrática en las que se vean reflejados los intereses de todos los sectores sociales y con una visión de futuro para las generaciones por venir?

Esta cuenca fue tomada como hábitat humano hace más de siete mil años y luego de construir una ciudad de las dimensiones de la “Gran Tenochtitlan”, sobre el lecho de un sistema de lagos hoy prácticamente extintos, al paso del tiempo se convirtió en una megalópolis que en la actualidad se encuentra en el umbral de una transición posmetropolitana,<sup>30</sup> que obedece a la lógica de un desarrollo capitalista periférico, cuyas políticas se deciden oligárquicamente en unos cuantos nodos de gestión global.

El hecho de que sea la racionalidad económica y no la ambiental la que domina las formas de su desarrollo urbano, hace que el destino de su población y el hábitat ponga en un predicamento al gobierno, para enfrentar los retos de un desarrollo sustentable, al tiempo que las acciones públicas, privadas y sociales en favor del conservacionismo se ven disminuidas, con la consecuente pérdida del capital biótico y el abiótico que le da sustento a la ciudad.

La Ciudad de México, expandida sobre la cuenca, con sus actuales 21 millones de habitantes que día a día ocupan, transforman y explotan irracionalmente los suelos de conservación, agotan y contaminan el agua y emiten miles de toneladas de gases nocivos; empresas privadas, dependencias de gobierno, escuelas, hospitales, mercados, hogares, etcétera, todos se suman para aumentar la huella ecológica que afecta el hábitat en deterioro permanente; eso es lo que constituye el principal reto para el impulso de un proyecto de desarrollo sustentable integral para la cuenca, en el que los elementos, tierra, agua y aire se mantengan saludables para su biodiversidad, incluyendo a la población humana, se mantengan en equilibrio con el medio ambiente.

Es obvio que mientras potencias como Estados Unidos, Rusia y Japón no estén dispuestas a firmar el Protocolo de Kioto, entonces el planeta todo está en riesgo y las ciudades latinoamericanas como la Ciudad de México, seguirán encadenadas a un paradigma de

<sup>30</sup> Edward Soja en su libro *Postmetrópolis* describe exhaustivamente la variedad de procesos y transformaciones que viven en la actualidad la mayoría de las metrópolis del mundo occidental, considerando que de ellos se puede derivar lo que él prevé como la “cuarta revolución urbana” vivida por la humanidad; él mismo reconoce que ello no garantiza que sus habitantes vayan a mejorar en calidad de vida, o que el medio ambiente vaya a estar a salvo, tal y como ha sucedido en las anteriores tres revoluciones (Soja, 2008).

desarrollo consecuente con el capitalismo periférico, en el que todo está a la venta, incluyendo los recursos bióticos y abióticos de las últimas reservas naturales que nos quedan en la cuenca de México.

Habrá que ver si el liderazgo y legitimidad política del nuevo jefe de gobierno del Distrito Federal y el gobernador del Estado de México, tan cercano al nuevo presidente de la República, entablan una relación institucional que permita avanzar en el sentido correcto para los fines ambientales aquí expuestos.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Cortés, Hernán (1960), *Cartas de relación*, México, Porrúa, Sepan Cuantos núm. 7.
- Ezcurra, Exequiel (2007), *De las chinampas a la megalópolis. El medio ambiente en la cuenca de México*, vol. XV, núm. 86, julio-agosto, capítulo III, "Historia ambiental de la Cuenca" [[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/091/html/sec\\_6.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/091/html/sec_6.html)].
- Florescano, Enrique (2009), "Los orígenes del poder en Mesoamérica", México, Fondo de Cultura Económica.
- y Francisco Eissa (2008), *Atlas histórico de México*, México, Aguilar.
- Fundlocal (2007), *Ciudad de ciudades*, México, Fundación para el Fortalecimiento de los Gobiernos Locales.
- Guevara, Miguel (2010), "Programa de sustentabilidad hídrica de la cuenca del Valle de México", en Semarnat/Conagua/PUEC-UNAM, diplomado "Política y gestión del agua en la Ciudad de México: un desafío multidimensional".
- Gibson, Charles (1967), *Los aztecas bajo el dominio español, 1519-1810*, México, Siglo XXI Editores.
- González, Luis (2000), "El liberalismo triunfante", en *Historia general de México*, México, El Colegio de México.
- Hansen, Roger D. (1971), *La política de desarrollo mexicano*, México, Siglo XXI Editores.
- Hienaux-Nicolas, Daniel (2005) "Transformaciones morfológicas de la Ciudad de México", *Veredas. Revista de pensamiento sociológico*, año 6, núm. 10, primer semestre, "Pensar la ciudad", México, UAM, Xochimilco, pp. 9-22.
- INEGI (1999), "Quinto censo de población y vivienda, *Estadísticas históricas de México*, tomo I, México, Aguascalientes, INEGI.

- (1999), “Séptimo censo de población y vivienda”, *Estadísticas históricas de México*, tomo I, México, Aguascalientes, INEGI.
- (1999), “Sexto censo de población y vivienda”, *Estadísticas históricas de México*, tomo I, México, Aguascalientes, INEGI.
- (2010), *Censo de población y vivienda 2010* [<http://www.censo2010.org.mx/>].
- Jacobs, Jane (1992), *The death and life of great American cities*, Nueva York, Vintage books. A division of Random House, Inc.
- Legorreta, Jorge (2008), “Transformación y restauración lacustre de la Ciudad de México”, en Jorge Legorreta (coord.), *La Ciudad de México a debate*, México, UAM-Azcapotzalco, pp. 207-223.
- Matos Moctezuma, Eduardo (2000), “Mesoamérica”, en Manzanilla y López (coords.), *Historia antigua de México*, vol. I, “El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte preclásico”, México, INHA/UNAM.
- McClung de Tapia Emily y Zurita Nogera Judhit (2000), “Las primeras sociedades sedentarias”, en Manzanilla y López (coords.), *Historia antigua de México*, vol. I, “El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte preclásico”, México, INHA/UNAM.
- Niederberger, Christine (2001), “Las sociedades mesoamericanas: las civilizaciones antiguas y su nacimiento”, en Rojas Rabiela Teresa y Murra John, *Historia general de América Latina*, vol. I, “Las sociedades originarias”, UNESCO/Trotta.
- Pino Hidalgo, Ricardo Adalberto (2012), “Las políticas urbanas en el Distrito Federal durante el largo siglo XIX”, México, UAM-Xochimilco, tesis doctoral.
- Porrás Macías, Agustín y Sergio Alejandro Méndez Cárdenas (2013), “Dinámica poblacional del Distrito Federal: un análisis por contornos y zonas de biodiversidad”, en *La biodiversidad del Distrito Federal*, capítulo II, “Contexto histórico y social”, México, Conabio (en prensa).
- Rodríguez Uribe, Hugo (2005), *Ideología y política ambiental en el siglo XX. La racionalidad como mecanismo compulsivo*, México, Universidad Autónoma de la Ciudad de México.
- Romero, Francisco J. (2007) “Entre lagos y volcanes”, en Alejandro Encinas Rodríguez, *Ciudad de ciudades*, México, Fundación para el fortalecimiento de los gobiernos locales.
- Rosique Cañas, José Antonio (1999), *Centralismo y desconcentración en el desarrollo urbano de México: retrospectiva y prospectiva al siglo XXI*, México, UAM.
- (2006), *Ciudad de México: la megalópolis ingobernable*, México, UNAM/ UAM-Xocimilco/Épica.

- (1984), *Tierra y movimientos sociales en la historia de México*, México, UAM-Xochimilco, Cuadernos de Investigación núm. 16.
- Sassen, Saskia (2012), “No hay ciudades globales ‘solteras’” [<http://www.mujeresdeempresa.com/actualidad/actualidad030801.shtml>].
- Secretaría de Economía (1956), *Estadísticas sociales del porfiriato, 1877-1910*, México, Dirección General de Estadística.
- Soja, Edward W. (2008), *Postmetrópolis. Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*, Madrid, Traficantes de sueños.
- Stanley J. y Bárbara H. Stein (1971), *La herencia colonial de América Latina*, México, Madrid, Buenos Aires, Siglo XXI Editores.
- Valdez A., Raul y Arrelín R. Rocío (2000), “La domesticación de animales”, en Manzanilla y López (coords.), *Historia antigua de México*, vol. I, “El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte preclásico”, México, INHA/UNAM.

#### MESOGRAFÍA

- [[www.arqred.mx/blog/2010/01/29/evolucion-demografica-en-mexico/](http://www.arqred.mx/blog/2010/01/29/evolucion-demografica-en-mexico/)].
- [<http://cambioclimaticoglobal.com/>].
- [[http://190.7.110.123/pdf/5\\_revistaDerechoDelEstado/numero12/karlWittfogel.pdf](http://190.7.110.123/pdf/5_revistaDerechoDelEstado/numero12/karlWittfogel.pdf)].
- “Mesomérica”, Alberto Gárate Rivera [<http://www.mxl.cetys.mx/Expos/Mesoamerica/>], 2013.
- “Modo asiático de producción” [<http://modoasiaticoproduccion.blogspot.mx/>].



# Los actores del agua

Cultura y resistencia entre los pueblos lacustres de la Ciudad de México

*Beatriz Canabal Cristiani\**

## RESUMEN

En este artículo se expone la compleja problemática que priva en torno al agua en la zona lacustre de la Ciudad de México, derivada de una política pública en beneficio de la ciudad central, del capital inmobiliario y de intereses políticos diversos que han provocado la afectación al medio ambiente, a la forma de vida productiva de la región y a un estilo de vida cimentado en una cultura heredada por los pueblos originarios. Se da cuenta de un movimiento social en defensa del territorio con expresiones puntuales en distintos periodos históricos en el siglo XX y de las distintas formas de resistencia de la población local que han permitido la conservación de zonas de reserva ecológica, canales, chinampas y humedales.

PALABRAS CLAVE: agua, chinampería, zona lacustre, actores sociales, resistencia.

## ABSTRACT

This article talks about the complex issues around water management in the Lake District of Mexico City. Water issues in the lake district derive from public policies favoring the central city, real estate industry, and various political interests that negatively impact the environment, its livelihoods and forms of production, built on a culture inherited by native peoples. I analyze the social movements emerging in defense of the territory, which manifest throughout different historical periods in the twentieth century. The resistance manifests in various forms that have enabled the local population who have allowed the preservation of ecological reserves, canals, chinampas and wetlands.

KEY WORDS: water, chinampería, lacustrine area, social actors, resistance.

\* Profesora-investigadora en el Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco.

## INTRODUCCIÓN

Los pueblos que circundaban la gran laguna de aguas dulces al sur de la Ciudad de México desarrollaron sus ciudades, su actividad económica, su vida cotidiana y ceremonial en torno al agua. Así, en Xochimilco, el tema del agua es recurrente: el agua para uso doméstico, aquella para usos urbanos, para la agricultura que determina cultivos y tecnología; el agua para los animales, la que forma parte sustancial del paisaje, de los paseos, de la actividad turística; el agua limpia que brotaba y corría por los canales; la escasa, la contaminada que ha cambiado el medio ambiente, la producción y el paisaje: los conflictos por el agua, su distribución, su escasez, su contaminación; las políticas en torno al agua, el culto al agua y el deseo de continuar con la vida canalera como una antigua herencia.

Agua que sacia la sed, que es medio de comunicación, transporte, magia, leyendas, rezos y contacto de todos los pueblos del valle; que define la relación entre la montaña y el lago, intercambios económicos y culturales. Agua sobre la que se construyeron templos, casas y pueblos. Agua que define el paisaje y el asiento de un territorio ancestral; espacio definido y redefinido por sus pueblos que no han permitido su total exterminio.

Los pueblos xochimilcas viven y recrean su espacio generando prácticas que definen su particularidad: ahí está la práctica agrícola de todos los días, el comercio, las fiestas; es un espacio concebido como histórico social y cultural que les ha sido heredado y que han seguido construyendo día con día con su presencia y su actuar: es un espacio conocido, reconocido y vivido por ellos (Hiernaux, 2004:16-17). Es un espacio histórico donde se vive de su pasado y se hace historia en el presente.

La interrelación de aspectos ambientales, culturales, históricos y sociales conforma una problemática compleja que ha permitido que se pueda hablar hoy de una situación de emergencia: de un patrimonio cultural de la humanidad en peligro.

## EL AGUA: LA HISTORIA DE UN BIEN COMÚN

Los pueblos lacustres viven siempre con la nostalgia de un pasado, de un paraíso perdido donde la naturaleza era armonía; donde el agua limpia corría, donde los manantiales brotaban, había peces, aves y la agricultura daba todo lo necesario.

La importancia ambiental de estos espacios lacustres ya se ha documentado y reconocido ampliamente: el suelo de conservación de Xochimilco y San Gregorio al sureste de la Ciudad de México es actualmente un Área Natural Protegida (ANP-X) y Patrimonio de la Humanidad por el interés cultural y ecológico que representa y que se remonta a sus orígenes prehispánicos. Asimismo, ejemplifica una zona ambientalmente valiosa como zona de descarga natural donde el flujo de agua subterránea emerge como manantiales en la superficie del terreno y en el lecho de los cuerpos de agua (Durazo y Farvolden, 1989), lo que da origen a una variedad de procesos ambientales relacionados con el flujo del agua subterránea.

La historia que se nos cuenta señala cambios administrativos que hicieron perder aún más a las delegaciones rurales su autonomía política, a pesar de ser pueblos que conservaban sus límites y su identidad; que tenían sus propios medios de vida y reproducían su vida cultural. Xochimilco era un reino prehispánico, pasó a ser decretado ciudad en la Colonia, municipio después y delegación actualmente, pero ha conservado una categoría que lo identifica; es un pueblo con un territorio que alberga un paisaje particular, sitios entrañables.

La historia xochimilca es una historia que da cuenta de una cultura extendida por la cuenca, de una ciudad prehispánica, de una revolución agraria que llegó a sus habitantes y que ellos mismos ayudaron a construir. Revolución que formó parte del paisaje con zapatistas retratados en canoa, resistiendo toda la vida el impulso de un proyecto modernizador que los quiso desaparecer.

La ciudad crecía y se tragaba a estos pueblos viejos del sur del Distrito Federal, los pueblos más rurales, su tierra, contaminaba los recursos, se reducían las áreas de cultivo pero también se recreaban tecnologías adecuadas a las nuevas circunstancias ecológicas y productivas. Se peleaba por agua porque los xochimilcas lacustres querían seguir siéndolo, pero el agua limpia se canalizaba hacia la ciudad central donde se han ubicado los poderes económicos y

políticos: el agua constituyó el bien máspreciado y disputado en la relación entre estos espacios metropolitanos.

La gran carrera modernizante de la ciudad en la década de 1970 redujo los espacios xochimilcas; quedaron los pueblos partidos por grandes avenidas; se interrumpió la fluidez de las aguas poniendo calles de por medio, se expropió tierra para la Olimpiada, para vialidades, para que la ciudad se expandiera hacia el sur, se taparon canales: ríos y lagos quedaron encerrados, enterrados para siempre.

La historia de la relación con la metrópoli la han vivido los xochimilcas como despojo de su agua, de su tierra, contaminación de sus recursos, crecimiento urbano mal planeado sobre espacios de la reserva natural, zonas de reserva de los mantos friáticos.

Los proyectos y políticas permitieron la invasión, el crecimiento incontrolado de la ciudad. Se percibía a las zonas campesinas de la ciudad como áreas vacías y anacrónicas que no había que conservar sino para la expansión del capital inmobiliario y el equipamiento urbano. En esos campos no había nada que no se pudiera pagar con dinero para que la ciudad construida avanzara.

Esos prejuicios hacia los pueblos viejos, campesinos y fiesteros, hacían recordar los enfoques dicotómicos de lo tradicional frente a lo moderno, o del *continuum* rural urbano.

Años más tarde, los nuevos gobiernos han instrumentado programas de apoyo a los pueblos originarios, proyectos, etcétera, en una especie de reconocimiento, pero todavía no se desarrolla una propuesta más integral para preservar las áreas de reserva ecológica reconociendo a los productores de la zona, apoyándoles con recursos y otros estímulos para su actividad productiva que logre que se siga manteniendo el sello xochimilca de un pueblo que nos ofrece paisaje, recreación, productos y trabajo a sus habitantes.

#### CRECIMIENTO URBANO NO PLANIFICADO

Xochimilco se ligó más a la ciudad; sus campos y terrenos fangosos se convertían en avenidas, en colonias, sus antiguos y estrechos canales en las callecitas de sus actuales barrios. Mancha urbana que no ha dejado de crecer a pesar de las leyes y de funcionarios nuevos. Urbanización malentendida que acababa con los vestigios

de lo rural para plantar zonas de cemento fomentadas por gobiernos que hacían como que no habían decretos: invasiones propiciadas para hacer negocios y clientelas políticas. Crecimiento urbano incontrollable que determinaba el avance del deterioro de los pueblos antiguos, sus espacios de cultivo y sus bosques con el hartazgo de la población que sufría cambios importantes en su manera de vivir en su entorno lacustre de barrios tranquilos y callejuelas, orgullosa siempre de su paisaje, de su flora y de su fauna, de sus saberes y tradiciones. Población que es testigo de una realidad que no le gusta: su tierra convertida en baldíos por el escaso respaldo productivo; expropiada para vialidades y obras de infraestructura urbana, su medio natural contaminado, sus canales convertidos en vertederos de desechos por los nuevos asentamientos. Gobiernos que no han comprendido que Xochimilco no necesita ser destruido para integrarse a la metrópoli como si lo rural viejo tuviera forzosamente que transformarse en lo urbano moderno.

El crecimiento urbano empieza a diferenciar a la población propia de la ajena; y la población de este país ha llegado desde todos sus rincones a ocupar los espacios xochimilcas, desde el centro de la misma capital, desde la provincia ampliando desde la década de 1970 esta inmensa mancha urbana.

De acuerdo con cifras de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda del Gobierno del Distrito Federal, en sólo dos años –de 2005 a 2007– se produjeron 151 invasiones nuevas en las áreas protegidas. Esa misma dependencia tenía ya identificados 300 asentamientos irregulares en Xochimilco antes de 2005, con lo que en la actualidad (2007) son ya 451 invasiones a zonas de conservación (Notimex, *El Universal*, 12 de agosto, 2007).

Los datos oficiales para 2010 indican que 178 de las 2 522 hectáreas que comprende el área natural protegida de esa demarcación están ocupadas por invasores (PAOT, 2010).

La Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT, 2010) advirtió que las áreas naturales de Xochimilco y Tláhuac están en riesgo, debido a problemas como el de la contaminación ambiental y los asentamientos humanos irregulares.

De proseguir el crecimiento desmedido e irregular de los centros de población y de los asentamientos humanos irregulares se afectará no sólo la riqueza biológica de zonas de alto valor ambiental, sino también

algunos procesos ecológicos que son vitales para el mantenimiento de la Ciudad de México. Enuncia la recarga de los mantos acuíferos, el ciclo hídrico y la regulación climática (PAOT, 2010).

En 2010 también se realizó el Estudio sobre el ordenamiento, control y tratamientos integral de los asentamientos humanos irregulares, ubicados en suelo de conservación del Distrito Federal, donde se detectaron 835 asentamientos. En Xochimilco, tercera delegación con mayores superficies de zonas de conservación (10 012 hectáreas), se detectaron 300 asentamientos irregulares que constituyen 36% de los registrados en el Distrito Federal. Estos asentamientos se encuentran dispersos y con un nivel de conurbación alto, seguido de Tlalpan (191) y Milpa Alta (114) y se localizan en la zona de la Montaña de Xochimilco y en la zona chinampera (PAOT, 2010).

En el caso de Tláhuac, también de la zona lacustre, en 2009 se detectaron 91 asentamientos irregulares en 404 hectáreas, afectando zonas de conservación, tanto en la zona chinampera de San Pedro Tláhuac y San Andrés Mixquic, como en la zona alta de Santa Catarina que colinda con la delegación de Iztapalapa. Tláhuac es la cuarta delegación del Distrito Federal con más superficie de suelo de conservación, por lo que se prevé que el daño ambiental sea severo en los próximos años (PAOT, 2010).

En materia de agua, la PAOT detectó que la calidad sanitaria del líquido no cumple con las normas oficiales mexicanas, por lo que no debe usarse para fines agrícolas, pesqueros o recreativos; sin embargo, agregó que a pesar de esta situación, las hortalizas sembradas en el ecosistema agrícola son regadas con agua de los canales.

Las leyes han proliferado. Desde el gobierno de Lázaro Cárdenas, Xochimilco tuvo títulos para su preservación: han ido desde zona típica, reserva ecológica, hasta patrimonio cultural de la humanidad; hoy debería ostentar otro ya no tan lustroso: "patrimonio en peligro".

## LA PÉRDIDA

*a) Agua y medio ambiente*

Jorge Legorreta señala:

Hasta hace menos de 500 años, había ahí dos enormes lagos de 350 kilómetros cuadrados, y a sus orillas, 180 kilómetros cuadrados de chinampas y 750 kilómetros de canales y apantles; en la actualidad sólo quedan 25 kilómetros cuadrados de chinampas y 170 kilómetros de canales, patrimonio lacustre único en el mundo (Legorreta, 2005).

El deterioro ambiental de la región ha propiciado la pérdida de la flora y la fauna local como el ajolote, que constituía parte importante de la dieta prehispánica. Se han realizado estudios para salvarlo, para conservarlo en un peligroso medio lacustre drenado y contaminado. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha incluido al ajolote en su lista roja de especies en peligro y los investigadores dicen que podría desaparecer en cinco años. Un estudio de Luis Zambrano en la UNAM ha referido que la población de estos animales bajó de 600 en 1998 a sólo diez por kilómetro (Salinas, 2009).

En la Ciudad de México, la extracción del agua subterránea por medio de pozos se inició en 1847, a partir de esa fecha el crecimiento de pozos fue vertiginoso (Aboites, 1998), para 1864 existían ya 200 pozos de carácter artesiano, 483 para 1877 y 1 100 en 1888.

A principios de siglo XX, con lo asequible de la bomba eléctrica se intensificó la extracción de agua subterránea por pozos cada vez más profundos, así, entre 1936 y 1944 se perforaron 93 pozos profundos. Estas obras se sumaron al proyecto de captación de los manantiales de Xochimilco llevado a cabo en 1913, sin embargo, no resultaron suficientes para resolver los problemas de abasto de la ciudad, por lo que en 1942 se propone la captación y conducción de agua de los manantiales de Lerma a la Ciudad de México (Marroquín y Rivera, 1914; citado en Aboites, 1998:174).

Estos mismos autores detectaron crecientes impactos ambientales como la desecación de manantiales que coincidió con el auge en la construcción de pozos en la cuenca a fines de la década de

1950 y la consolidación del suelo debido a la intensidad de la extracción de agua cuya calidad se ha deteriorado. Del mismo modo, la PAOT dio a conocer que existe evidencia de que se está induciendo agua contaminada del lago a los pozos de extracción que se utilizan para abastecer a la población, lo que representa un foco de contaminación y de riesgo para la población y los recursos subterráneos (PAOT, 2010).

José Genoveno Pérez, cronista del pueblo de San Luis Tlaxialtemalco, señala:

El agua es un problema. Los manantiales ya se están acabando. Yo vi el Acuexcomatl cuando todavía tenía agua, se podía ver, sentir, oír. Dos bombas extraían las bombas, 32 km hasta la Condesa.<sup>1</sup>

Los productores reconocen este problema pero saben también que el agua puede combinarse con la de algunos escasos pequeños manantiales que persisten:

Ya no. No, ahorita está seco [...] aquí hace tres años llegaba el agua por donde está la manguera de gas y transitaban todavía acá, y por la necesidad [...] entonces aquí necesitamos por naturaleza, cada campesino sabe sus niveles, su terreno, todo, a dónde hay uno; acá todavía hay ojos de agua, ¿cómo se les llama? [...] tienen un nombre, ahí les llaman los de antes, se toman el agua ahorita en tiempos de agua, y sube el agua, se la toma y en tiempo de sequía avientan el agua, hay así unas partes.<sup>2</sup>

#### *b) La chinampa, el cultivo del agua*

Se sabe que la chinampa era un sistema agrícola altamente productivo. La chinampa de hoy no es ya la chinampa tradicional que se construía y reconstruía con los recursos naturales de su entorno, recursos naturales limpios, eso ya no es posible porque el agua transparente que surgía de sus manantiales se entubó para

<sup>1</sup> Entrevista con José Genoveno Pérez (2012), realizada por Beatriz Canabal y Nemer Narchi. San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco.

<sup>2</sup> Entrevista con Ángel Gómez (2012), realizada por Beatriz Canabal y Nemer Narchi. San Gregorio Atlapulco, Xochimilco.

calmar la sed de los capitalinos que regresaron a cambio, aguas residuales para que los canales no se secaran.

Esta tecnología se sustentaba en islotes cuya agua se filtraba permanentemente y podía generar tres o más cosechas al año de una gran diversidad de cultivos entre los cuales se encuentran actualmente el maíz, la calabaza, hortalizas diversas, antiguas y nuevas introducidas por los españoles y en años más recientes, por las necesidades de vender en un mercado diverso. El conocimiento de esta antigua tecnología se ha transmitido de generación en generación y, aunque las nuevas generaciones han experimentado mucho, reconocen esta herencia:

Mire, lo que me dejó de herencia mi abuelo fue la sabiduría, yo le pedí a mi abuelo, si voy a ser del campo dame el talento y la sabiduría.<sup>3</sup>

La percepción de sus habitantes es de preocupación:

Hay chinampas todavía, pero deterioradas, abandonadas, ensalitradas, anegadas, otras muy altas, otras sin ahuejotes, otras con plaga. En el pueblo de San Gregorio, aunque no tiene agua suficiente, todavía tiene producción de esa manera; la espinaca, la acelga, la lechuga.<sup>4</sup>

Las innovaciones tecnológicas han ido a la par de su apertura hacia mercados novedosos y demandantes de productos de mejor calidad; los productores continúan aplicando agroquímicos agresivos en respuesta a la gran afectación que ha sufrido el medio ambiente, en otros casos, los campesinos de la ciudad han buscado mejorar sus técnicas y abrirse a otros mercados.

De todas formas, área de cultivo se ha restringido; la chinampa se ha transformado, los productores han acudido a tecnologías como químicos, viveros, tractores y bombas.

Hay chinampas todavía, pero muchas deterioradas, abandonadas, ensalitradas, anegadas, otras muy altas, otras sin ahuejotes, otras con plaga [...] etcétera. En San Luis, en San Gregorio, en Míxquic, todavía hay chinampas. Aquí en el canal [junto al mercado de flores] hay un problema severo con el agua.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> *Idem.*

<sup>4</sup> *Idem.*

<sup>5</sup> Entrevista con José Genovevo Pérez (2012).

Un destacado productor de Xochimilco señaló en entrevista que la chinampería continúa siendo una ocupación importante en la delegación:

[...] aunque no totalmente completas con los elementos que las caracterizaban como el agua, los árboles, las plantas, algunas que contenían el deterioro de las orillas de la chinampa. De alguna manera, se sigue sembrando como lo hacían nuestros ancestros; hay todavía gente que se dedica a esto con cambios. Quizás los auténticos chinamperos que siguen sembrando con la tecnología anterior, e incluso con un calendario lunar que era el que se aplicaba para esta zona, con composta, en chapines, con el riego de agua lodo, ya son pocos.

Los productores xochimilcas se han caracterizado por experimentar e introducir innovaciones tecnológicas a sus cultivos, sobre todo a partir de la afectación de sus recursos naturales cuando su agua limpia se canalizó a la ciudad y obtuvieron a cambio, aguas negras tratadas. Se dio el cambio de la producción de hortalizas a plantas de ornato.

[Anastasio señala que] en la parte norte de Xochimilco ha continuado la producción de hortalizas, acelgas y verdolaga, pero, dado que el agua no era adecuada, se requirió de una cantidad enorme de pesticidas. En 1984 se introdujeron los invernaderos, y a partir de 1990, se intensificó su construcción en los Caltongo y en los pueblos de San Gregorio y San Luis. Se innovó mucho y se introdujo la flor de noche buena. Esto permitió una nueva veta productiva, pero fue acompañada por el uso masivo de pesticidas; se llegaron a ver pesticidas que ya se habían dado de baja en otros países, lo que propició aún más contaminación. La producción agrícola sigue siendo una actividad importante para los xochimilcas por la falta de trabajo en la ciudad de México y los sueldos y tan bajos. Anastasio opina que esta actividad continúa incluso entre los jóvenes (Canabal y García, 2011).

En Tláhuac también siguen sembrando a pesar de que se ha reducido la extensión de tierras disponibles, de los asentamientos irregulares y de las obras que ha construido el gobierno del Distrito Federal. En entrevista, uno de los productores señala:

De la zona chinampera quedan como 200 hectáreas y lo que rodea a la zona chinampera que es la ciénega son como 300 hectáreas y se siembra;

hay partes donde ya no se siembra porque se está urbanizando rápidamente y la calidad de la tierra es salina.<sup>6</sup>

A pesar de la problemática que rodea a la producción chinampera, opinan que todavía hay alrededor de 500 familias que se dedican a la agricultura y hay gentes mayores y jubilados que lo siguen haciendo.

Los jóvenes ya tienen otras ocupaciones o estudian, pero hay algunos que en las labores de temporal se necesita el apoyo de la familia en la siembra y cosecha, y si van los hijos, las señoras también participan, van a dejar la comida pero regularmente no, algunas van a veces a cortar, pero sólo a veces.<sup>7</sup>

Los productores entrevistados ponen énfasis en que elaboran proyectos productivos y están organizados para seguir trabajando la tierra.

#### LOS ACTORES SOCIALES: RESISTENCIA Y LUCHA

Estos pueblos continúan con su vida lacustre y con una organización social sustentada en la familia extensa y en el sistema de mayordomías, manteniendo siempre una intensa comunicación con la ciudad, a la que también se sienten pertenecer. Esta relación ha permitido cambios y la recreación de una cultura que ha tomado de la ciudad elementos educativos, tecnológicos y organizativos que le permiten su sobrevivencia sin dejar de considerarse pueblos antiguos con rasgos culturales propios.

Estos pueblos han resistido a los aztecas, a los españoles; a las necesidades ilimitadas de la ciudad, de sus tierras, de su agua, de su aire, de sus espacios recreativos y de toda la riqueza que han podido generar. Han resistido a una política urbana a la que siempre han estorbado, a una política agrícola anticampesina que afectó a los productores de la ciudad y a su entorno: bajaron los precios y los

<sup>6</sup> Entrevista realizada por Beatriz Canabal Cristiani, con productores locales de Tláhuac (junio de 2010).

<sup>7</sup> *Idem.*

estímulos a los productos agrícolas del país y afectaron a la agricultura periurbana de la que obtenían productos los mercados locales debido a su variedad y oportunidad en bienes de temporada.

Los pueblos xochimilcas no abandonan sus tierras porque la reconocen como un territorio histórico donde reproducen un estilo de vivir, de trabajar, de relacionarse con la naturaleza, entre ellos y con los demás; donde están sus muertos que regresan cada dos de noviembre; donde realizan sus fiestas que afianzan su presencia y anudan su identidad en el complejo social de la gran metrópoli.

La resistencia de los pueblos lacustres ha permitido que ante este deterioro ambiental producido por el avance hormiga e indiscriminado de asentamientos humanos que no han sido regulados ni controlados, se perciban todavía áreas bellas aún productivas, grandes espacios lacustres que dan cuenta de un paisaje en riesgo, barrios, capillas y callejuelas sorprendidas por canales y puentes que imponen al de la "ciudad" otro ritmo de vida, otras miradas, un sentir de pueblo de gente que anda a pie, que anda en bicicleta o en bicitaxi, que acarrea sus carritos llenos de plantas que llevan al mercado, que camina de la chinampa o del invernadero hasta su casa con los aperos y herramientas que usó durante la jornada.

Estos pueblos siempre han respondido, a veces con calma, otras de manera fuerte, saboteando construcciones, corriendo a los nuevos moradores, bloqueando caminos pero su fuerza no ha bastado para controlar la invasión y el negocio con sus tierras. El resultado es el importante crecimiento de los asentamientos irregulares; se transgreden las leyes, se vierten los desechos urbanos a los canales, hay protestas y más protestas.

En los pueblos lacustres persiste un pueblo en el que participan niños, jóvenes ya de la ciudad, mujeres y hombres que reconocen sus muchas obligaciones; abuelos y abuelas respetados y que forman parte con orgullo de la familia extensa xochimilca, a quienes se mira y habla con mucho respeto. Pueblo al que pertenecen también los muertos chicos y grandes que permanecen en los panteones y salen a festejar año con año al lado de sus familias su retorno cíclico y su pertenencia. Pueblo formado por muchos pueblos y barrios rodeados de recursos que trabajaban para producir bienes alimenticios y artesanales para el consumo y venta; paisanos convertidos en chinamperos, planteros, artesanos, guías

de turista y canoeros ya desde los albores de la revolución que conocen su medio, sus sitios, su particularidad y su historia.

En estos espacios singulares situados al sur de la Ciudad de México pervive la naturaleza con sus antiguos pueblos, sus espacios construidos en el agua; sus sitios antiguos prehispánicos y coloniales en una ciudad nueva que se quiere moderna y que no ha terminado por reconocer el valor de conservar su diversidad cultural y a estos pueblos que han luchado por preservar su territorio marcado por sus paisajes y por una cultura en torno al agua. Los xochimilcas han luchado por continuar con su vida lacustre.

La desaparición de manantiales que alimentaban los canales de Xochimilco fue una de las primeras evidencias de alteración de las condiciones de descarga natural, posteriormente también se notó la disminución del nivel de agua en los canales. Ambos efectos se atribuyeron a la construcción de campos de pozos que captaban el flujo de agua subterránea que alimentaba la descarga natural. Ante la presión al gobierno por parte de los dueños de chinampas por afectaciones a la navegación y cultivos, fue necesario compensar la pérdida del agua de descarga natural con agua tratada proveniente de la planta de tratamiento de Cerro de la Estrella, cuya construcción se encontraba al 75% para 1958 (Perló, 1989).

La lucha por la tierra y por el agua han ido necesariamente de la mano entre los pueblos de la zona lacustre. El estudio de la lucha social que tuvo lugar a raíz de la expropiación de los ejidos de Xochimilco y San Gregorio generó las claves para comprender esa resistencia. Se elaboraron documentos como el amparo agrario contra la expropiación del ejido de mil hectáreas que contaba la historia de estos ejidos, los primeros ejidos zapatistas en la década de 1920 ubicados en suelos prehispánicos con restos arqueológicos de chinampas fósiles y que, con el nuevo proyecto que se pretendía operar, quedarían inundados. La lucha por recuperar estas tierras que habían quedado integradas a la hacienda de Coapa, los discursos que apelaban a un estilo de vida particular, a una historia que señala la voluntad de seguir siendo un pueblo lacustre y continuar con una forma de vida ligada a la ciudad por las vialidades y a las zonas productivas por vía lacustre, las luchas contra las expropiaciones, la cotidianidad familiar, un estilo propio de vida, de intercambio y ayuda mutua, la organización

religiosa y una ritualidad tan intensa, surgían como propósito de su movimiento en los documentos, en los discursos y en las acciones emprendidas en esos años (Canabal, 1997).

#### LAS PROPUESTAS

Sin duda, la Ciudad de México ha cambiado. Hoy elegimos delegados y jefes de gobierno, hay diputados locales, pero los funcionarios y muchos de los candidatos para el 2006 siguen sin entender esta región: los productores siguen con apoyos insuficientes y amenazados por políticas ahora conservacionistas diseñadas por agentes que no han acabado por comprender que si algo ha perdurado de este singular ecosistema, único en el mundo, ha sido gracias a los productores que no han dejado de creer que su región lacustre puede aún ofrecerles la sobrevivencia. Han adoptado nuevas tecnologías, se han abierto a nuevos mercados y posibilidades, experimentan todos los días en su medio lacustre y a partir de su herencia cultural, hoy ven a la agricultura orgánica como posibilidad, con una estrategia posible y no lejana a lo que alguna vez fue el sistema chinampero. Persiste una escuela y un aprendizaje locales que se pueden combinar con enseñanzas nuevas, adecuadas al medio, con tecnologías limpias, se dice hoy. Se ignora y se sigue ignorando la gran herencia tecnológica de la cultura lacustre xochimilca. Se necesitan funcionarios con mayor sensibilidad para que esta región y sus habitantes den lo que saben para generar un desarrollo más armonioso de la metrópoli completa.

En esta zona continúa propagándose entre las nuevas generaciones el conocimiento ancestral acerca de las plantas y sus diversos usos, así como de la tecnología agrícola productiva. Sin embargo, si no se apoya adecuadamente a las familias de productores que se mantienen vinculados con esta actividad, estos saberes podrían desaparecer o fragmentarse todavía más si los jóvenes no encuentran los estímulos suficientes para seguir con la actividad de sus padres y abuelos.

En cada campo agrícola cultivado, en cada chinampa encontramos innovaciones, adaptaciones a las condiciones actuales en que se tiene que producir; adaptaciones a los niveles del agua o

para acopiar agua, mejorar el suelo con abonos orgánicos, o bien, alternativas para producir sus propias semillas.

La producción agrícola sigue siendo una alternativa pero requiere de innovaciones para lograr que en los terrenos que quedan, incluso dentro de la mancha urbana de Xochimilco, los que no han sido invadidos, se puedan lograr cultivos aceptables [...] El conocimiento que traemos en los genes por parte de los abuelos chinamperos se está manifestando de esa manera. He encontrado a jóvenes que han logrado ya cultivos exitosos (Canabal y García, 2011).

Los productores de la región lacustre continúan con su actividad porque han sido capaces de introducir nuevas tecnologías a su sistema productivo, sólo que ahora saben que también se tiene que cuidar el medio ambiente y la salud pública.

Al respecto, Anastasio señala:

Ya hay un gran conocimiento para la producción de cultivos semi-hidropónicos. El agua de Xochimilco está contaminada y es un crimen cultivar hortalizas que se va a comer la gente y que se riegan con el agua de los canales. Hay alternativas en la hidroponía que se pueden aplicar. Hay que ver de qué manera y con qué elementos. A los jóvenes productores hay que impulsarlos para que vayan conociendo ese tipo de alternativas que no son extrañas para nosotros, en el fondo son alternativas que conocemos desde hace mucho tiempo. La alternativa ya va a ser en un momento dado, la agricultura urbana en pequeños espacios. Ya hay un enorme movimiento para el cultivo de hortalizas en las azoteas y nosotros aquí, tenemos espacios que pueden servir para esto, pero tenemos que ser nosotros, los productores y sus hijos quienes busquemos estas posibilidades con el apoyo de las instituciones universitarias (Canabal y García, 2011).

Se trató de la resistencia de pueblos anclados en territorios con una profunda carga simbólica pero con una cultura que nunca se ha encerrado sino que ha tomado lo que necesita para seguir siendo un pueblo particular; ha ido transformando su tecnología agrícola de acuerdo con los cambios que ha sufrido el medio ambiente y el mercado; ha combinado conocimientos viejos y nuevos y ha encontrado en la educación formal una forma de calificarse más, de encontrar empleos urbanos que les permitan no irse más lejos y seguir con su actividad, sobre todo en el caso de los jóvenes.

Se trata de ciudadanos urbanos que han luchado para continuar así, con cambios, con una cultura propia que se ha enriquecido a partir de las nuevas aportaciones de su integración metropolitana y nacional.

#### CONCLUSIONES

Las autoridades todavía no entienden la necesidad de conservar las áreas boscosas, los espacios verdes productivos, los canales y humedales que constituyen todavía un reservorio natural para nutrir a la ciudad de mejor aire, de productos, de ingresos y de espacios recreativos que tanto necesita, pero sobre todo, del agua de sus mantos freáticos que está en peligro de escasear o contaminarse.

Debemos reconocer que este ecosistema lacustre, único en el mundo, ha permanecido gracias a los productores que no han dejado de creer que su región puede aún ofrecerles la sobrevivencia. Se ignora y se sigue ignorando la gran herencia tecnológica de la cultura lacustre xochimilca y su posible aportación a un desarrollo más armonioso de la vida metropolitana.

Xochimilco muestra que de seguir así, perecerá; pero también la ciudad capital, si no se toman medidas radicales para detener la expansión de asentamientos en zonas frágiles; si no se reforesta con especies endémicas; si no se cuidan los cerros que alimentan el acuífero, los canales y los humedales de Tláhuac; si no se apoya a los verdaderos productores con un cambio tecnológico urgente. Los actores sociales situados en estas regiones conocen su territorio, conocen sus recursos, funcionan en torno al agua que brotaba en sus manantiales, que ya escasea, que no es de buena calidad. Tienen propuestas y hay que escucharlos y apoyarlos. Hay que concientizar a propios y extraños de lo que se puede lograr, pero también de lo que se puede perder si seguimos con la misma inercia. Es momento de hacer algo para no perderlo todo. Debemos reconstruir una nueva imagen del ser urbano que, si bien tuvo y tiene rasgos rurales visibles, pertenece a la ciudad, a un territorio particular donde no se desliga lo rural de lo urbano.

El campo y la ciudad, como los concebía Henri Lefébvre, se transforman juntos pero a partir de su especificidad. Un reconocimiento de estos espacios rural-urbanos no puede ya darse de

manera fragmentaria o evolutiva. Siguiendo a este autor, en una ponencia reciente señala que su propuesta muestra la necesidad de superar la fragmentación de la reflexión sobre el espacio social, sea urbano o rural, considerándose que la respuesta a la separación y dispersión es la unificación (Limonad y Monte-Mór, 2012). Lefébvre consideraba que los vínculos entre ambos espacios se dan de manera dinámica creando formas socioespaciales diversas (Lefébvre, 1978),

De acuerdo con Daniel Hiernaux (2004), estamos en presencia de espacios intermedios (intersticiales) que no están vacíos, que permanecen ocupados por actividades peri-urbanas, agrícolas, pecuarias o silvícolas que amortiguan el crecimiento urbano no planificado.

Hay información escrita y hay que rescatarla: existe una gran riqueza por explorar en los testimonios de los viejos que vivieron la revolución y el reparto agrario, de los productores que experimentaron los cambios más fuertes en su vida citadina, los jóvenes y mujeres que pretenden vivir aún de sus propios recursos en una ciudad a la que pertenecen pero que no les otorga la oportunidad de desarrollarse en su particularidad.

El reconocimiento de estos pueblos y su cultura que han reciclado en territorios históricos puede llevarnos a plantear con los actores sociales, estrategias y posibilidades de su sobrevivencia como pueblos antiguos incorporados a una metrópoli tan heterogénea y con tanta riqueza cultural como la nuestra.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, Luis (1998), *El agua de la nación. Una historia política de México*, México, El Colegio de México.
- Canabal Cristiani, Beatriz (1997), *Xochimilco una identidad recreada*, México, UAM-Xochimilco/CIESAS/UACH.
- y Anastacio García Velasco (2011), “Xochimilco, una cultura viva. Diálogo entre Beatriz Canabal Cristiani y Anastacio García Velasco”, en *Construyendo ciudades sustentables con agricultura urbana*, México, Red Latinoamericana de Agricultura Urbana/Sederec.
- Durazo, J. y R.N. Farvolden (1989), “Groundwater hydrology”, *Handbook of environmental isotope geochemistry*, vol. 1, pp. 75-136.

- Entrevista con Ángel Gómez (2012), San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, realizada por Beatriz Canabal C. y Nemer Narchi N.
- Entrevista con José Genovevo Pérez (2012), San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco, realizada por Beatriz Canabal C. y Nemer Narchi N.
- Entrevista con productores locales de Tláhuac (2010), realizada por Beatriz Canabal Cristiani.
- Hiernaux-Nicolas, Daniel (2004), "Introducción a Henri Lefébvre: ciudad y vida cotidiana. Henri Lefébvre: del espacio absoluto al espacio diferencial", *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, año 5, núm. 8, México, UAM-Xochimilco, pp. 7-26.
- Legorreta, Jorge (2005), "Xochimilco, ante la última oportunidad para rescatarlo. Memoria de La Ciudad / Deuda con el Agua", *La Jornada*, México.
- Lefébvre, Henri (1978), *De lo rural a lo urbano*, Barcelona, Península.
- Limonad, Ester y Roberto Luis Monte-Mór (2012), "Por el derecho a la ciudad, entre lo rural y lo urbano", XII Coloquio Internacional de Geocrítica, Bogotá.
- Perló Cohen, Manuel (1989), *Historia del desagüe del Valle de México*, México, General de Obras hidráulicas del DDF.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2009/2010), "Estudio sobre el ordenamiento, control y tratamiento integral de los asentamientos humanos irregulares, ubicados en suelo de conservación del Distrito Federal", EOT-08-2010, México.
- Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (2011), "Distribución espacial de los asentamientos humanos irregulares ubicados en el suelo de conservación en relación con el proyecto del Programa General de Ordenamiento Ecológico y Zonas de Valor Ambiental del Distrito Federal", México.
- Salinas, Ángel (2009), "Avanza ecocidio en Xochimilco", *La Razón*, México, 21 de noviembre.

# Deterioro ambiental en Xochimilco

Lecciones para el cambio climático global\*

*Nemer E. Narchi\*\**

## RESUMEN

El estudio examina las consecuencias que el cambio climático local, propiciado por la degradación ambiental, tiene para la zona lacustre de Xochimilco. Lo anterior se logra mediante métodos etnográficos que permiten un examen de las percepciones locales de cambio climático y las adaptaciones que los productores de la zona chinampera han promovido para mitigar sus consecuencias. Esta aproximación permite revelar que el cambio en los patrones del clima local no sólo inciden en el bienestar y estilo de vida de los pobladores de la localidad, pues algunas de sus repercusiones tienen un alcance regional a mediano plazo. Se sugiere que el cambio climático local que ha sufrido Xochimilco es un recurso útil en la valoración de los cambios pronosticados para el cambio climático global.

**PALABRAS CLAVES:** cambio climático, percepción, Xochimilco, evaluación de impacto, degradación ambiental.

## ABSTRACT

The study examines the consequences that local climate change, caused by environmental degradation, has had over the lacustrine area of Xochimilco, Mexico. This is done by using ethnographic methods to record and examine the local perceptions of climate change, as well as the adaptations that local producers have generated in order to mitigate its effects. This approach reveals that changes in local weather patterns will not only impact the the welfare and livelihoods of local inhabitants, as some of medium term implications inside at a regional scale. It is suggested that the local climate change that Xochimilco has undergone is a useful resource in assessing some of the predicted scenarios for global climate change.

**KEY WORDS:** climate change, perception, Xochimilco, impact assesment, environmental degradation.

\* Esta investigación fue financiada por medio de una beca posdoctoral de la UAM-Xochimilco. Agradecemos a la doctora Beatriz Canabal por el apoyo que brindó para la realización de este manuscrito. Me gustaría agradecer el especial apoyo y revisión crítica que Arlú de Luca ha vertido en el presente documento.

\*\* Profesor-investigador en el Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco.

El cambio climático representa un reto metodológico para los científicos sociales, dado que es un fenómeno estadístico difícil de detectar con base en la experiencia empírica y personal, pues su escala sobrepasa los límites y capacidades de observación locales. La escala en la que sucede el fenómeno resulta un problema no sólo en términos de percepción, sino también para dar cuenta del impacto que la variabilidad climática tiene en los modos de vida de las personas a nivel de granja, parcela o algún otro tipo de unidad productiva en microescala (Crumley, 1987; Orlove *et al.*, 2000; Vedwan y Rhoades, 2001). La mayoría de los estudios relacionados con los efectos del cambio climático en la producción agrícola o en la vulnerabilidad hídrica se abordan desde las escalas regional y global.

El análisis de las adaptaciones culturales locales al cambio climático, así como las percepciones del mismo serán entonces de utilidad para predecir escenarios, copiar estrategias y evaluar la efectividad de las mismas a largo plazo, sobre todo en territorios que encuentran en el cambio climático condiciones adversas, particularmente en países como México, donde sólo 16% de la superficie del territorio se considera apropiada para la agricultura (Appendini y Liverman, 1994). A estas condiciones resta sumar los efectos que la globalización económica pueda ejercer en las poblaciones más vulnerables (O'Brien y Leichenko, 2000).

Es por lo anterior que las percepciones vernáculas del cambio climático y las estrategias de mitigación en contra de éste deben ser incluidas en análisis sistemáticos que realcen su importancia.

Sin embargo, los estudios sociales de cambio climático encuentran dos obstáculos difíciles de sortear. Primero, el cambio climático es una modificación del clima con respecto al historial meteorológico, por lo que resulta imperceptible para las herramientas de observación y capacidad de inferencia del observador vernáculo. Aunado a ello, la mayoría de los eventos atmosféricos extremos que deriven directamente del cambio climático representan una porción muy pequeña de los meteoros atípicos que ocurren en la actualidad (Kempton, 1991), con lo que es muy difícil distinguirlos de otros fenómenos climáticos. Segundo, el manejo de una buena parte de la literatura tocante al cambio climático, así como de la información mediática en torno a éste, nos presenta a la crisis ecológica actual

como un fenómeno sin precedente alguno para nuestra especie (Weiskel, 1989). Esta visión, aunque parcialmente cierta debido a tipos específicos de contaminación industrial y a la aparente escala de la devastación, ignora completamente la supervivencia de la especie en por lo menos dos periodos de cambio climático global; las glaciaciones del pleistoceno y, como nos recuerda Weiskel (1989), también ignora que muchas civilizaciones que preceden a las actuales, se enfrentaron a la degradación ambiental, presente, en muchas de las ocasiones como un cambio climático local o regional, al cual, en muchos de los casos, estas civilizaciones sucumbieron (véase Diamond, 2006).

En pos de entender las afectaciones que puede traer el cambio climático global, toca a los arqueólogos reconstruir los escenarios de degradación ambiental que llevaron al colapso a varias civilizaciones. En cuanto a otros científicos sociales, tenemos la oportunidad de hacer estas observaciones en sociedades contemporáneas, con el fin de entender no sólo los escenarios de cambio climático, sino la generación y evolución de las estrategias de adaptación a los mismos. Estos indicadores de catástrofe ambiental son más fáciles de encontrar en ambientes rurales o periurbanos comúnmente conformados en regiones económicamente débiles y sistemas ecológicos altamente vulnerables.

Un referente empírico ideal para hacer predicciones acerca del cambio climático en ambientes rurales es el del Lago de Xochimilco. El área, originalmente parte de un sistema hídrico conformado por cinco lagos, ha sufrido incontable cantidad de alteraciones antropogénicas a lo largo de dos mil años. Estas alteraciones han devenido en la reducción del área de cobertura de la vegetación (Merlín *et al.*, 2012), la alegada alteración de los patrones de precipitación, el cambio en los niveles freáticos (Tapia *et al.*, 1998; Ezcurra *et al.*, 1999; Vörösmarty *et al.*, 2000; Espinosa y Mazari, 2007) y la disminución de la biodiversidad en la zona (Contreras *et al.*, 2009; Von Bertrab y Zambrano, 2010), todas ellas características presentes en el peor de los escenarios proyectados para el cambio climático.

Este artículo representa un estudio preliminar del deterioro ambiental y el subsecuente cambio climático en el Lago de Xochimilco, según es percibido y asimilado por los pobladores de la zona lacustre.

## XOCHIMILCO: HISTORIA DEL DETERIORO AMBIENTAL

El Lago de Xochimilco es un remanente de un sistema lacustre de cinco lagos que abarcaban una distancia de 920 kilómetros cuadrados de la cuenca de México (Zambrano *et al.*, 2009). El área ha sido ocupada desde 20 000 aC (Lorenzo, 1981) y en ésta se ha practicado la agricultura desde 1500 aC (Peralta, 2011).

Hacia 500 dC (Frederick, 2007), la agricultura de la cuenca sufre un cambio tecnológico con la introducción del sistema chinampero, que se disemina por toda la cuenca desde 1200 hasta 1500 dC (Puleston, 1977; Peralta, 2011). Se estima que, durante su apogeo, la extensión de las chinampas va de 120 (Armillas, 1971) a 400 kilómetros cuadrados (ALDF, 2003).

El lago de Xochimilco sufre sus impactos ecológicos más graves a principios del siglo XX, cuando se utilizan las aguas de los manantiales aledaños para proveer a la Ciudad de México de servicios urbanos (Salles, 1992). Al mismo tiempo aumenta la tasa de deforestación en la periurbanidad de la ciudad, debido al crecimiento de las industrias de la madera, papel y carbón (Lozada *et al.*, 1998). El impacto es evidente 40 años más tarde, cuando el Lago de Xochimilco casi se seca por completo (Torres *et al.*, 1994). Durante la década de 1960, la celebración de las olimpiadas incentiva la urbanización de áreas otrora rurales afectando, sobre todo, la zona sur de la Ciudad de México (Terrones, 2006).

La rápida urbanización y la sobreexplotación de las aguas subterráneas causan el hundimiento diferencial del suelo de gran parte del entorno lacustre, por lo que el gobierno intentó compensar la falta de agua inyectando aguas residuales parcialmente tratadas (Quiñónez, 2005). Al disminuir la calidad de las aguas, disminuye la producción de alimentos, la cual fue abandonada o reemplazada con la producción de flores (Torres *et al.*, 1994). En un intento por fomentar tanto la precipitación como la mayor captación de agua de lluvias, se lleva a cabo una campaña de reforestación. Lamentablemente, se utilizaron especies vegetales introducidas que terminaron por consumir mucha más agua y por desplazar a la vegetación nativa (Lozada *et al.*, 1998).

En la década de 1990, una buena porción de tierras agrícolas todavía productivas fueron expropiadas para la construcción de sitios que supuestamente serían representativos de la ecología del lugar. Sumado a esto y como maniobra de clientelismo político, dos de los partidos políticos más importantes, el Partido Revolucionario Institucional (PRI) y Partido de la Revolución Democrática (PRD), fomentaron la ocupación ilegal de tierras alrededor del lago. Por último, la urbanización se intensificó, priorizando los usos residencial e industrial por sobre los usos agrícolas de la tierra (Canabal, 1997). En la actualidad, los recursos hídricos en el sur de la Ciudad de México son insuficientes y de mala calidad (Zambrano *et al.*, 2009) y el uso de suelo ha cambiado rápidamente de agrícola a urbano (Torres *et al.*, 2009). Estos cambios han provocado un descenso en la producción de alimentos y una evidente reducción de la calidad total y la cantidad de los servicios ambientales que durante mucho tiempo mantuvieron a salvo a las poblaciones humanas en la cuenca de México (Merlín, 2009).

## MÉTODO

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante dos técnicas diferentes: observación participativa y aplicación de cuestionarios. La observación participativa, que tiene su base en el trabajo etnográfico, crea relaciones y permite la observación y el registro de la conducta humana sin hacer que la gente se sienta incómoda (Bernard, 1995). Esta técnica permite al investigador aplicar simultáneamente otras técnicas de investigación (Holy, 1990). El trabajo etnográfico constó de dos partes: en primer lugar, las conversaciones coloquiales, que tuvieron lugar durante nuestra participación en eventos comunitarios y actividades que incluyen navegación, campañas de limpieza, dragado del canal y participación en festivales locales. Este enfoque alcanzó una interacción total con más de 80 personas. Se tomaron nota de estos encuentros y luego, estas notas se convirtieron en notas de campo (Bernard, 1995). En segundo lugar, después de un periodo inicial de familiarización con los actores y la zona, realizado entre julio y septiembre de 2011, se entrevistaron siete informantes cuyas edades oscilaban entre los 32 y 80 años. La selección de

estas personas se basa en su experiencia como chinamperos y floricultores y su disposición a ser entrevistado.

El carácter de las entrevistas fue semiestructurado y el guión de las mismas incluyó 29 reactivos que permitieron obtener información sobre: 1) ocupación (por ejemplo, agricultura, floricultura); 2) el conocimiento ecológico local; 3) qué enseñó este conocimiento ecológico; 4) los principales problemas ambientales percibidos por los informantes en la zona lacustre de Xochimilco, y 5) las percepciones personales de cambio climático en la zona.

Una segunda técnica, la implementación de cuestionarios, se utilizó para hacer una evaluación preliminar de las percepciones locales del cambio climático en Xochimilco. Los cuestionarios fueron administrados a 31 personas distintas a los ocho entrevistados antes mencionados. Esta combinación de trabajo de campo etnográfico, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios, nos permitió crear un registro de las interacciones ser humano-naturaleza en las cuales el deterioro ambiental y el cambio climático subsecuente quedaron registrados dentro de las prácticas culturales asociadas a los recursos naturales de la zona lacustre de Xochimilco.

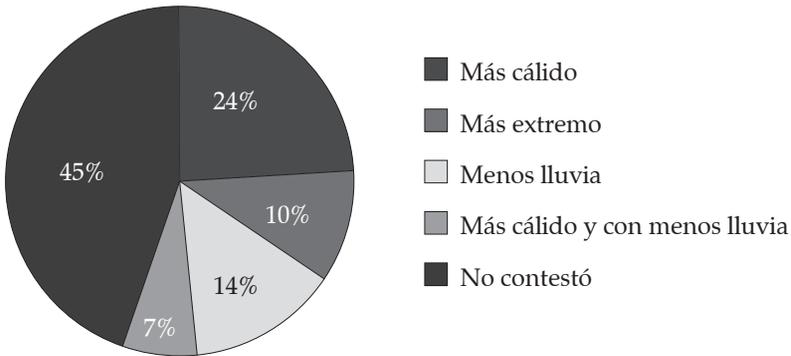
#### RESULTADOS. PERCEPCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El grueso de los informantes (81%), a lo largo de su vida ha percibido un cambio en el clima de Xochimilco. A pesar de que un alto porcentaje de informantes aprecia algún tipo de cambio climático (Grafica 1), casi la mitad de éstos (45%) no define en qué consiste. Una cuarta parte de los encuestados percibe que el clima en Xochimilco se ha tornado más cálido. Un 14% adicional percibe el cambio en el clima hacia uno más caluroso y con menos lluvias, que sumado a un 7% adicional, hace que una quinta parte de la población encuestada perciba una tendencia hacia tener menor precipitación pluvial en la actualidad.

#### PERCEPCIÓN DE LAS CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN XOCHIMILCO

En la percepción de los causales del estado actual del medio ambiente en la zona, podemos observar, en primer lugar, una distinción entre

GRÁFICA 1  
Percepciones de cambio climático según los informantes



factores externos e internos. Entre los factores externos y que afectan en general al planeta e impactan las condiciones locales se encuentran el cambio climático, el calentamiento global, el cambio de estaciones, el smog, el ozono, la lluvia ácida, la helada negra y el descenso de los niveles del agua. Estos elementos fueron externados por población local y jóvenes que han tenido acceso a información obtenida en talleres y en medios escritos y electrónicos diversos. Otro factor externo que ha tenido un gran impacto en las condiciones actuales de la región es la migración.

Un poco más de la mitad de las opiniones registradas y que corresponden a diversos actores locales que también se dedican a la producción agrícola y de interesados en el destino de la región, destacan causales internas en el estado actual del medio ambiente local. En algunas percepciones se hace referencia a fenómenos sociales que han tenido lugar en las últimas décadas como el crecimiento de la mancha urbana que conlleva la invasión de predios y la contaminación de los recursos. Se responsabiliza a la migración que ha traído “gente pobre y sin educación”, sin considerar que el crecimiento natural de la población ha promovido la expansión urbana en las zonas agrícolas y de conservación.

Es importante señalar que en gran parte de las opiniones vertidas en este bloque, hay una crítica y autocrítica por actitudes de la población local de descuido, destrucción, “de falta de respeto a lo que tenemos”, de indiferencia y de “inconciencia”.

En consecuencia, estas actitudes de los actores locales y el crecimiento excesivo de la mancha urbana han provocado, de acuerdo con estas opiniones, contaminación, deforestación, pesticidad y basura en el área que afectan la calidad de los recursos locales como el suelo y el agua y la pérdida de la flora y la fauna propia. Es relevante destacar, quizá porque está implícito en las opiniones, que no se mencione la responsabilidad de las políticas urbanas, ambientales o de desarrollo rural en el estado actual de los recursos y que sólo se haga manifiesto que hay saqueo de los manantiales y un mal manejo del agua.

#### EL AGUA: CALIDAD Y ABUNDANCIA

J, un productor y cronista de San Luis Tlaxialtémaco, cuenta:

El agua es un problema. Los manantiales ya se están acabando. Yo vi el Acuexcomatl cuando todavía tenía agua. Se podía ver, sentir, oír [...] El agua que ves [ahora en los canales] viene de la planta tratadora del cerro de la estrella.

Acerca del agua tratada, AG, productor de San Gregorio, opina:

El agua no es negra, aunque digan que lo son. Mire el chilacastle [*Lemma gibba*], el chilacastle no se da si el lago está muy contaminado. Muy feo no se te da y no crece y vea cómo está bien sano y puro. Porque el chilacastle nosotros lo sacamos y hacemos mamposta en la tierra, se saca, se pica y en el momento que se picó, se siembra luego, luego y toda la vitamina la absorbe la planta [...] Agua sí tenemos, pero necesitamos más. Poco a poco hemos represado y conservado el agua.

Nuestras propias observaciones nos permitieron entender cómo funciona el sistema de represamiento. El sistema sigue la lógica de utilizar la gravedad a su conveniencia y los canales que se represan son generalmente los más bajos. Con ello se logra que el nivel del agua alcance aquellos canales cuyo nivel se encuentra

en las partes más altas del gradiente topográfico. Si lo anterior no se logra de manera óptima, en muchas de las chinampas representa un esfuerzo suficiente para abastecer los canales de servicio, de donde el agua es bombeada hacia la chinampa con el fin de proveer a ésta de irrigación, pues la misma carencia hídrica hace imposible que la chinampa se abastezca de agua por absorción, como fue inicialmente concebida. Resulta atractivo saber que además de atrapar el agua, muchos de los represamientos, por lo menos aquellos utilizados en San Gregorio, tienen una doble función y operan también como filtros. El material que se utiliza para represamiento, va desde arenas finas a tezontle relativamente grueso. Este gradiente provocado por el tamaño de grano logra retener cierta cantidad de material particulado, con lo que el agua al otro lado del canal resulta un tanto más limpia.

F, quien vive de construir y reparar canoas en el barrio de Xaltocan, opina que “los canales tienen un control, o sea que no haya suciedad. Fosas sépticas, todo eso. Pero la gente no entiende. Al contrario, si no, mire nomás las represas”.

P e I, una pareja mayor que ha vivido toda su vida en Xochimilco, recuerdan que “el agua era cristalina y se podía tomar. Se veía el fondo. Ahora apesta”.

AR, quien produce y vende sus propias plantas desde hace muchos años, habla de que la calidad del agua no sólo ha repercutido en la apariencia de Xochimilco, sino que ha sido un factor determinante en el cambio de la agricultura de productos comestibles hacia la producción de flores. En opinión de AR:

Ya no se da por el agua cochina, nace, pero no crece. Entonces ahorita ya no se siembra. ¿Qué da ahorita Xochimilco? Puras plantas y el romero, que sí aguanta esa agua contaminada. La alelía, pero el clavel ya no, el chicharito tampoco.

#### LA AGRICULTURA EN XOCHIMILCO Y LAS ESTRATEGIAS CONTRA EL DETERIORO AMBIENTAL

La agricultura de Xochimilco, como muchas otras agriculturas en climas montañosos, siempre ha estado ligada a factores climatológicos variados. Al haberse desarrollado en un medio lacustre,

no es sino hasta entrado el siglo XX que las sequías le representan un problema. Sin embargo, las heladas han sido un peligro patente a lo largo de la historia de la agricultura en la zona. Es por ello que los agricultores de la zona han desarrollado métodos etnometeorológicos empíricos para predecir este tipo de eventos. A nos contó que su abuelo “tenía un conocimiento de la climatología excepcional. Algo de lo poco que yo le aprendí fue que [decía que] en los meses de noviembre, diciembre, cuando del Popocatépetl, en dirección a la calzada a Tacuba, el pueblo de Tacuba, se pone una cinta de nubes [...] va a helar fuerte”. Este no era el único método etnometeorológico que utilizaba el abuelo de A, quien también se guiaba por “un ave, no sé qué tipo de ave, qué tipo de pájaro es, pero sí, efectivamente [...] pasaba y chillando. Dice [el abuelo de A], el chillón, ese nos avisa que va a helar”.

Lejos de contar sólo con un método de detección, A cuenta que su abuelo también sabía cómo combatir este tipo de meteoros:

Veía eso y nos decía: “vamos a ahumar”. Entonces, las raíces y los troncos que quedaban del corte de la caña del maíz, los sacudíamos y los dejábamos amontonados, de tal manera que se iban secando poco a poco. En esos meses, cuando él calculaba que iba a caer una helada muy fuerte, hacíamos montones; tres o cuatro raíces de maíz y les prendía fuego, pero no hace fuego, no hace flama, sino nada más humo. Y curiosamente se estacionaba esa capa de humo sobre la chinampa. Los árboles no la dejaban avanzar. A pesar de que hiciera una pequeña brisa. Llegan los estudios, en la vida y entiende uno cómo manejaban ellos la temperatura del aire. Calentaba el aire y permitía [...] y se estacionaba la capa de humo, durante toda la noche. Él decía: “entre 1 y 2 de la mañana, si tenemos la capa de humo, no pasa nada. Ya después, es la humedad de abajo la que puede fastidiar a las plantas, pero mientras tanto, vamos a proteger arriba”. Entonces era a las 11 o 12 de la noche, irnos a la chinampa, prender en los cuatro puntos y al centro prender las fogatitas y que se estuviera ahumando. Ahí nos quedábamos un rato, mientras nos contaba algo de la llorona [...] mientras, nos platicaba alguna otra aventura. Y este y ahí nos quedábamos una o una hora y media y ya regresábamos a casa.

Hasta donde sabemos, la técnica no se ejecuta en la actualidad. Mucho tiene que ver la pérdida del maíz chinampero –por la falta de rentabilidad– con la falta de combustible para ahumar el campo. También es un factor importante la conversión de las chinampas

a otros sistemas de cultivo como los invernaderos (Canabal, 1997). No obstante, tanto las heladas como otras manifestaciones del cambio climático local son todavía un gran problema para aquellos agricultores que continúan cultivando flor y hortaliza en la chinampa. O, un experimentado chinampero de San Gregorio Atlapulco que presume de producir unas cien mil lechugas por cosecha, comentó que una de las cosas más sencillas y efectivas en contra de las heladas, el granizo y la falta de lluvia eran los microtúneles; estructuras sencillas y económicas construidas de alambre y maya donde se protegen los cultivos contra de vientos, lluvias, heladas y granizos. O recuerda que el granizo es peor ahora que antes y que en los últimos años “cae de imprevisto, casi sin avisar”. También hace ver que “algunos chinamperos usan anticongelante del químico, pero éste a la larga no sale en la producción porque es muy caro”. En época de secas O y otros chinamperos de San Gregorio utilizan mantillos orgánicos y filmes de acolchamiento degradables, ambas técnicas impiden el crecimiento de mala hierba mientras que mantienen y secuestran humedad desde el medio ambiente hacia el suelo.

#### LA DEGRADACIÓN AMBIENTAL Y LA FAUNA NATIVA

La desaparición de la fauna nativa es un producto directo de la degradación ambiental y el cambio en los regímenes ambientales de Xochimilco. Los registros científicos dan cuenta de que durante el siglo XX se ha erradicado casi totalmente a las especies de anfibios, peces y moluscos tradicionalmente destinados al consumo humano en la zona lacustre de Xochimilco (Ezcurra *et al.*, 1999). El pez blanco (*Chirostoma humboldtianum*, *Chirostoma jordani*), aunque ingrediente fundamental en la preparación de tlapique, ya no es común en el lago (Rojas-Carrillo, 2005). Las especies endémicas, el ajolote (*Ambystoma mexicanum*), y la rana moctezuma (*Lithobates montezumae*), utilizada en el michimole, el plato xochimilca por excelencia, han sido clasificadas como en peligro de extinción y bajo protección especial por parte de las autoridades mexicanas (DOF, 2010).

P recuerda que durante su infancia, ella “todavía tenía la oportunidad de ver al pez blanco, al acocil (*Cambarellus montezumae*), y la rana”. Haciendo cuentas, tanto ella como su marido, estimaron que

no habían comido michimole cuando menos en 20 años. Para ellos, el tlapique ya no es tan xochimilca como lo solía ser, ya que las tilapias y carpas, introducidas en el lago durante el siglo pasado, no son buenas para comer. F recordaba que “hubo un buen pescado aquí, antes de los que tenemos ahora que son de mal gusto y destruyen las chinampas, porque comen barro y muerden hasta que las colapsan”. AS, quien se ha dedicado a la agricultura chinampera toda su vida, opina:

Los extranjeros comenzaron a vivir por el lago, llevando todos sus desechos al agua y lavando la ropa con cloro ahí en el canal. Por eso el pescado ya sabía como a petróleo. Más tarde, el sabor del pescado se volvió como de humedad [A recordó que él comió michimole por última vez en 1966] después de una gran tormenta lava muchas ranas del lago y mi madre me envió a recoger todas las ranas que pude.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La percepción que los pobladores del área lacustre de Xochimilco tienen con respecto al cambio climático es parcialmente correcta. Aunque la temperatura promedio anual en la Ciudad de México ha aumentado casi 1.5 grados desde 1900 (Vázquez-Martínez, 2007), las afirmaciones del 21% de la población encuestada, que señalan que el clima se ha vuelto más seco y con menos lluvia, son erróneas. Según los registros de precipitación anual acumulada, existe una tendencia positiva en el aporte pluvial que recibe la Ciudad de México, misma que representa un aumento de casi 300mm anuales en comparación a lo recibido en 1900 (Vázquez-Martínez, 2007). No obstante, es probable que este aumento no sea percibido como tal por estar relacionado con episodios extremos de lluvia, que han aumentado 20% en su frecuencia histórica (Jáuregui, 2000) y que, si bien representan un aumento importante en los volúmenes de precipitación, estos aumentos llegan de forma repentina y efímera, de golpe, por decirlo de otro modo. Si bien Teresa Rojas (1993), apoyándose en materiales inéditos de Pedro Armillas, provee precisos calendarios para cultivos muy variados en la chinampa, hasta la fecha y según nuestro mejor saber, no existe investigación que haya elaborado un modelo cognitivo

(*sensu* Craik, 1967) que articule todos los elementos inmiscuidos en la representación del clima de Xochimilco. Será prioritario para investigaciones futuras desarrollar dicho modelo, pues a partir de la integración del mismo se podrá evaluar la representación de una realidad externa, al tiempo que será posible tanto conocer como comprender el surgimiento de alternativas ante situaciones futuras, incluso antes de que estas situaciones se presenten.

En el mismo sentido, la creación de un modelo cognitivo del clima en la zona lacustre de Xochimilco ayudará a observar si la sustitución del agrosistema chinampero por tecnologías de cultivo techado o semi-techado impactan negativamente en el conocimiento tradicional del entorno. Es posible que exista un mecanismo de erosión del conocimiento local del clima debido a una extinción de la experiencia (*sensu* Pyle, 1978) en el que la reducción en el número y cantidad de interacciones entre los chinamperos y los meteoros logre crear insatisfacción, apatía e irresponsabilidad hacia el medio natural en general (Nabhan y St-Antoine, 1993).

En lo tocante al agua, hay que tomar en cuenta las bases sobre las que se sostiene el sistema chinampero; la irrigación por absorción. Parece, según nuestras observaciones, que las percepciones actuales acerca de la cantidad de lluvia recibida se basan en la estimación indirecta a partir del nivel de los canales de servicio y no de la propia lluvia. Esta manera de medir el agua cobra sentido al contrastar el modelo chinampero de absorción por irrigación con el de temporal que se realiza en la zona montañosa de Xochimilco. En esta última, los ritos de petición de lluvia cobran un carácter importante y de entre los cuales destaca el celebrado el día de la Santa Cruz (Peralta, 2011).

Sin embargo, no podemos descartar el hecho de que la lucha por el agua ha tenido un papel importante en la política cotidiana del lugar por más de 30 años (Canabal, 1997). En las mismas líneas, es claro que las percepciones vernáculas del cambio climático están, muchas de las veces, motivadas tanto por razones estratégicas y políticas (Weber, 2010), como por intereses económicos que, como proponen Vedwan y Rhoades (2001:117), permiten que percepciones “sectarias” particulares cobren relevancia en una sociedad. No obstante, queda poca duda de que la sustitución del aporte proveniente del agua de los manantiales aledaños, por el agua tratada que recibe Xochimilco de la planta del Cerro de la

Estrella, ha disminuido tanto la cantidad (véanse Tapia *et al.*, 1998; González *et al.*, 1999; Aguilar y López, 2009) como la calidad de las aguas del lago (Contreras *et al.*, 2009; Zambrano *et al.*, 2009).

Siguiendo estas líneas, tanto la falta de agua (Canabal, 1997), como la disminución en la calidad de la misma (Quiñónez, 2005; Pedroza *et al.*, 2008), han mermado las capacidades productivas en la agricultura chinampera, haciendo que el número de especies comestibles cultivadas haya sufrido una disminución del 48% en 50 años (Canabal, 1997:141). Los problemas derivados de la calidad y cantidad de agua disponible no sólo han mermado la diversidad de productos comestibles sembrados en la zona lacustre de Xochimilco, sino que junto con las presiones y exigencias del mercado han dirigido la producción hacia la floricultura, muchas de las veces simplificada hacia el monocultivo (Torres *et al.*, 1994). En los casos en que no se ha adoptado la floricultura, la producción chinampera ha cambiado su orientación de autoconsumo (Morales, 1985) a una producción orientada a satisfacer las demandas de la Ciudad de México, cuestión que impactó negativamente a las hortalizas mesoamericanas, ya que fueron sustituidas, en su gran mayoría, por plantas de ciclos más cortos (Rojas-Rabiela, 1993).

Los daños al autoconsumo no se limitan a la hortaliza nativa, pues la desaparición de la fauna original de Xochimilco, otrora extremadamente importante en la dieta de los habitantes de los pueblos de la zona lacustre (Rojas-Rabiela y Pérez-Espinoza, 1998), repercute inmediatamente en la ingesta protéica de los habitantes de la zona lacustre de Xochimilco. Esto, como también sucede con la integración de mercado y el cambio de dieta en el resto del país, trae consigo una tasa cada vez mayor de enfermedades cardiovasculares, mentales y degenerativas (Belino, 2009). Efecto que puede verse a nivel local en las estadísticas xochimilcas, donde el número de defunciones por cada cien mil habitantes es encabezada por las enfermedades cardiovasculares (64.9) y la diabetes mellitus (64.4) (Carmona-Jiménez, 2000).

La reducción tanto en diversidad de cultivos, como en proteína animal no son problemas que atañan solamente a los habitantes de la zona lacustre de Xochimilco. La Ciudad de México tiene que depender de otras regiones, tanto del país, como del extranjero, para su abasto alimentario (Rico-Ramírez, 2000), por lo que sumando los costos ya existentes en los rubros de transporte y almacenamiento

a aquellos en los que incurrirá la producción alimentaria por efecto del cambio climático (Nelson, 2009), situación particularmente preocupante para el Distrito Federal, donde por lo menos para el 50% de la población no es posible satisfacer una alimentación adecuada con base en sus ingresos (Torres, 2002). Esta grave cuestión podría mitigarse con programas que fortalezcan la producción y el consumo local.

Por otro lado, O'Brien y Leichenko (2000) nos recuerdan que el fenómeno del cambio climático no puede verse como un hecho aislado y a éste habrá que sumar los efectos que la globalización económica pueda acarrear. Un ejemplo tangible está en la necesidad de los agricultores para adoptar nuevas tecnologías; semillas mejoradas, microtúneles, anticongelantes. Esta necesidad se contrapone al acceso diferencial a créditos y fondos de fomento agrícola, que por ahora tienden a privilegiar tecnologías exógenas por encima de aquellas tradicionales (GDF, 2011), sin importar que estas últimas ofrezcan mejores rendimientos por unidad de inversión (véase Merlín, 2009), cuestión que hace a los productores de pequeña escala doblemente vulnerables. Por un lado, deben afrontar los efectos del cambio climático y por otro, deben enfrentar los retos de una reestructuración económica que exige, y por ende favorece, una "modernización" de los sistemas de producción sin importar las implicaciones económicas y ambientales que esta "modernización" pueda traer consigo.

Este estudio es útil para entender las dimensiones donde impacta el cambio climático. Aunque resta dilucidar muchos de los aspectos adaptativos, cognitivos y simbólicos respecto al cambio climático local, nuestra investigación deja ver cómo el cambio climático logra permear las esferas de geografía física, la biología, y lo social, para finalmente incidir en lo político y en lo económico. Si bien Roncoli y otros (2009) hacen un acertado llamado a que los científicos sociales estudien el cambio climático desde la escala local como medida de contrapeso a las decisiones regionales, estatales y multinacionales, que tienden a reducir, simplificar y generalizar la realidad local; nosotros creemos que las observaciones locales deben traducirse en posibles consecuencias hacia lo regional, cuestión que no sólo hará contrapeso a las visiones reduccionistas y de gran escala que afectan, a la vez que marginan, a las comunidades locales.

En Xochimilco, la urbanización ha traído como consecuencias, por un lado, la escasez de agua en la zona, pues el lago ya no recibe agua de los manantiales y, por otro, la reducción de las áreas de cobertura vegetal. Esta última cuestión, a su vez, se vuelve un círculo perjudicial, pues obstaculiza la recarga de los mantos freáticos, haciendo que el agua sea aún más escasa, no sólo para la zona, sino, en el mediano plazo, para toda la Ciudad, la cual, a su vez y de manera irónica, sufre la amenaza de inundaciones inminentes ante la falta de vegetación que retenga el agua.

La urbanización también se traduce en la ocupación ilegal de espacios mediante asentamientos irregulares (Rodríguez-Sánchez y Torres Lima, 2006), cuyas descargas muchas de las veces son vertidas al lago de manera clandestina y, junto con las aguas tratadas que recibe el lago, empobrecen la calidad del agua y esto a su vez reduce la biodiversidad de la zona, tanto de manera natural –como lo ilustra la extinción de buena parte de la fauna nativa– como antropogénica –como es ejemplificado por la disminución en número de hortalizas y el cambio de la agricultura hacia la floricultura. Esto último vulnera tanto las capacidades de producción para el autoconsumo, como la proteína animal inmediatamente disponible. La situación transgrede la frontera de lo local cuando se toma en cuenta la necesidad alimentaria de la Ciudad de México. Mientras los hidrocarburos continúen sufriendo una tendencia al alza en sus precios y siempre y cuando los costos de la producción agrícola incrementen por efecto del cambio climático, será más difícil que una buena parte de la población pueda solventar los gastos implícitos en la importación de comida desde el interior. El panorama no es sino el de una crisis alimentaria de proporciones preocupantes.

A lo anterior falta añadir que los elementos locales de mitigación de fenómenos extremos han sido en gran medida sustituidos por tecnologías exógenas, muchas de las cuales, a diferencia del agrosistema chinampero, no han sido diseñadas para cumplir con los contextos ecológicos específicos del área. Aunque el efecto que esto tenga en el medio ambiente a mediano plazo es incierto, hay evidencia suficiente para pensar que el agrosistema original ofrece una mayor sustentabilidad económica y ambiental (Merlín-Uribe *et al.*, 2012).

Al contar con varios de los elementos más dramáticos dentro de los previstos como resultado del cambio climático global; escasez de agua, reducción de la producción agrícola y disminución en el área de cobertura de la vegetación, la degradación ambiental que sufre la zona lacustre de Xochimilco es un testimonio útil en la evaluación de los riesgos que el cambio climático global puede acarrear, tanto en escalas locales, como regionales. Esperemos que Xochimilco no sirva sólo como texto desde el cual se elaboren predicciones cuasi-apocalípticas, pues todavía tenemos la posibilidad de rescatarle y utilizarle como un laboratorio viviente donde se estudien las estrategias de mitigación que implementaremos para combatir el cambio climático global.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A.G. y F.M. López (2009), "Water Insecurity among the urban poor in the peri-urban zone of Xochimilco, Mexico City", *Journal of Latin American Geography*, 8(2), pp. 97-123.
- ALDF (2003), "Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Xochimilco", México, Asamblea Legislativa del Distrito Federal/Gobierno del Distrito Federal.
- Appendini, K. y D. Liverman (1994), "Agricultural policy, climate change and food security in Mexico", *Food Policy*, 19(2), pp. 149-164.
- Armillas, P. (1971), "Gardens on swamps", *Science*, 174(4010), p. 653.
- Belino, N. (ed.) (2009), *La FAO en México. Más de 60 años de colaboración*, México, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Bernard, H.R. (1995), *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*, AltaMira Press.
- Canabal, B. (1997), *Xochimilco, una identidad recreada*, México, UAM-Xochimilco.
- Carmona-Jiménez, M.L. (ed.) (2000), *Breviario 2000. Xochimilco*, México, Dirección de Política Poblacional/Gobierno del Distrito Federal.
- Contreras, V., E. Martínez, E. Valiente y L. Zambrano (2009), "Recent decline and potential distribution in the last remnant area of the microendemic Mexican axolotl (*Ambystoma mexicanum*)", *Biological Conservation*, 142(12), pp. 2881-2885.
- Craik, K. J.W. (1967), *The nature of explanation*, Cambridge University Press.

- Crumley, C.L. (1987), *Regional dynamics: Burgundian landscapes in historical perspective*, Academic Press.
- Diamond, J.M. (2006), *Collapse: How societies choose to fail or succeed*, Penguin Group, Estados Unidos.
- DOF (2010), Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Comité-Consultivo-Nacional-de-Normalización-para-la-Protección-Ambiental, México, Secretaría de Gobernación.
- Espinosa, A.C. y M. Mazari (2007), "Pueblos indígenas de México y agua: xochimilcas", en *Atlas de culturas del agua en América Latina y el Caribe*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [http://www.unesco.org/uy/phi/aguaycultura/es/paises/mexico/pueblo-xochimilcas.html].
- Ezcurra, E., M. Mazari-Hiriart, I. Pisanty y A.F. Aguilar (eds.) (1999), *The Basin of Mexico: Critical Environmental Issues and Sustainability*, Nueva York, United Nations University Press.
- Frederick, C.D. (2007), "Chinampa Cultivation in the Basin of Mexico Seeking a Richer Harvest", *Studies in Human Ecology and Adaptation*, vol. 3, Springer US, pp. 107-124.
- GDF (2011), "Propuesta integral para solucionar la problemática ambiental, ecológica y social del patrimonio natural y cultural de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta", S.d.M. Ambiente, México, Gobierno del Distrito Federal.
- González, T., R. Rodríguez y S. Cortés (1999), "The basin of Mexico and its metropolitan area: water abstraction and related environmental problems", *Journal of South American Earth Sciences*, 12(6), pp. 607-613.
- Holy, L. (1990), "Theory, methodology and the research process", en R.F. Ellen (ed.), *Ethnographic Research: A Guide to General Conduct*, San Diego, Academic Press, pp. 13-35.
- Jáuregui, E. (2000), *El clima de la Ciudad de México*, vol. 1, México, Plaza y Valdés.
- Kempton, W. (1991), "Lay perspectives on global climate change", *Global Environmental Change*, 1(3), pp. 183-208.
- Lorenzo, J.L. (1981), "Los orígenes mexicanos", en Cosío Villegas D. (ed.), *Historia general de México*, vol. 1, México, El Colegio de México.
- Lozada, H., H. Martínez, J. Vieyra, R. Pealing, R. Zavala y J. Cortés (1998), "Urban agriculture in the metropolitan zone of Mexico City: changes over time in urban, suburban, and peri-urban areas", *Environment and urbanization*, 10(2), pp. 37-54.

- Merlín, Y. (2009), "Evaluación de dos sistemas de manejo de recursos naturales de Xochimilco con indicadores de sustentabilidad", Instituto de Ecología.
- Merlín, Y., A. Contreras, M. Astier, P. P. Jensen, R. Zaragoza y L. Zambrano (2012), "Urban expansion into a protected natural area in Mexico City: alternative management scenarios", *Journal of Environmental Planning and Management*, pp. 1-14.
- Merlín-Uribe, Y., C.E. González-Esquivel, A. Contreras-Hernández, L. Zambrano, P. Moreno-Casasola y M. Astier (2012), "Environmental and socio-economic sustainability of chinampas (raised beds) in Xochimilco, Mexico City", *International Journal of Agricultural Sustainability*, pp. 1-18.
- Morales, H.L. (1985), "Chinampas y granjas integradas en las estrategias de desarrollo rural", en *La experiencia de INIREB*, México.
- Nabhan, G.P. y S. St-Antoine (1993), "The loss of floral and faunal story: The extinction of experience", en S.R. Kellert y E.O. Wilson (eds.), *The Biophilia Hypothesis*, Washington, DC, Island Press, pp. 229-250.
- Nelson, G.C. (2009), *Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation*, International Food Policy Research Inst.
- O'Brien, K.L. y R.M. Leichenko (2000), "Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization", *Global Environmental Change*, 10(3), pp. 221-232.
- Orlove, B.S., J.C.H. Chiang y M.A. Cane (2000), "Forecasting Andean rainfall and crop yield from the influence of El Niño on Pleiades visibility", *Nature*, núm. 403, pp. 68-71.
- Pedroza, R., R. Hernández y G. Boll (2008), "Primary production and algae diversity vs pollution in Xochimilco wet-lands", *The Third international meeting on environmental biotechnology and engineering*, Palma de Mallorca, Govern de les Illes Balears, Conselleria d'Agricultura i Pesca.
- Peralta, A. (2011), *Xochimilco y su patrimonio cultural: memoria viva de un pueblo lacustre*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Puleston, D.E. (1977), "The Art and archaeology of Hydraulic Agriculture in the Maya Lowlands", en N. Hammond (ed.), *Social Process in Maya Prehistory: Studies in Memory of Sir Eric Thompson*, Nueva York, Academic Press, pp. 449-467.
- Pyle, R.M. (1978), "The extinction of experience", *Horticulture*, 56(1), pp. 64-67.
- Quiñónez, C. (2005), *Chinampas y chinamperos: los horticultores de San Juan Tezompa*, México, Universidad Iberoamericana.
- Rico-Ramírez, R. (2000), *Globalización económica y Distrito Federal: estrategias desde el ámbito local*, México, Plaza y Valdés.

- Rodríguez-Sánchez, L. y P. Torres Lima (2006), "Dinámica agroambiental en áreas periurbanas de México. Los casos de Guadalajara y Distrito Federal", *Investigaciones Geográficas*, núm. 60, pp. 62-82.
- Rojas-Carrillo, P.M. (2005), "El pescado blanco", *Revista Digital Universitaria*, 6(8).
- Rojas-Rabiela, T. (1993), "Evolución histórica del repertorio de plantas cultivadas en las chinampas de la Cuenca de México", en T. Rojas-Rabiela (comp.), *La agricultura chinampera*, Chapingo, México, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 203-253.
- Rojas-Rabiela, T. y J.G. Pérez-Espinoza (1998), *La cosecha del agua en la Cuenca de México*, México, Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Roncoli, C., T. Crane y B. Orlove (2009), "Fielding climate change in cultural anthropology", en S. Crate y M. Nutall (eds.), *Anthropology and Climate Change: From Encounters to Actions*, pp. 87-115.
- Salles, V. (1992), "Xochimilco: perdurabilidad de la tradición en un contexto de cambio", *Estudios Sociológicos*, pp. 341-362.
- Tapia, L.A.B., E. Ezcurra, M. Mazari-Hiriart, S. Díaz, P. Gómez, G. Alcantar y D. Megarejo (1998), "Basin of Mexico: A History of Watershed Mismanagement", *Proceedings RMRS*, (13)129.
- Terrones, M.E. (2006), "Xochimilco sin arquetipo: historia de una integración urbana acelerada", *Scripta Nova*, 10(218), pp. 1-20.
- Torres, F. (2002), "Aspectos regionales de la seguridad alimentaria en México", *Revista de Información y Análisis*, núm. 22.
- Torres, M.A., R.M. Prol y D. García (2009), "Three decades of land use variations in Mexico City", *International Journal of Remote Sensing*, 30(1), pp. 117-138.
- Torres, P., B. Canabal y G. Burela (1994), "Urban sustainable agriculture: The paradox of the chinampa system in Mexico City", *Agriculture and human values*, 11(1), pp. 37-46.
- Vázquez-Martínez, O. (2007), *Cambio climático y la Ciudad de México*, México, Secretaría del Medio Ambiente.
- Vedwan, N. y R.E. Rhoades (2001), "Climate change in the Western Himalayas of India: a study of local perception and response", *Climate Research*, 19(2), pp. 109-117.
- Von Bertrab, A. y L. Zambrano (2010), "Participatory monitoring and evaluation of a Mexico City wetland restoration effort", *Ecological Restoration*, 28(3), pp. 343-353.
- Vörösmarty, C.J., P. Green, J. Salisbury y R.B. Lammers (2000), "Global water resources: vulnerability from climate change and population growth", *Science*, 289(5477), p. 284.

- Weber, E.U. (2010), "What shapes perceptions of climate change? Wiley Interdisciplinary Reviews", *Climate Change*, 1(3), pp. 332-342.
- Weiskel, T.C. (1989), "The ecological lessons of the past: an anthropology of environmental decline", *The Ecologist*, 19(3), pp. 98-103.
- Zambrano, L., V. Contreras, M. Mazari-Hirart y A.E. Zarco-Arista (2009), "Spatial Heterogeneity of Water Quality in a highly Degraded tropical freshwater ecosystem", *Environmental Management*, núm. 43, pp. 249-263.



# El conocimiento local sobre el cambio climático de mujeres y hombres pescadores en la costa de Yucatán

*Germán Méndez Cárdenas\**  
*Alfonso Munguía Gil\*\**  
*María Teresa Munguía Gil\*\*\**  
*Sergio A. Mendez Cárdenas\*\*\*\**

## RESUMEN

Diversos cambios biofísicos se han presentado en el mar frente a la costa de Yucatán, probablemente debido a los efectos del cambio climático, lo que ha incrementado alteraciones en los patrones de conducta de organismos acuáticos y a su vez preocupaciones por la subsistencia de mujeres y hombres pescadores en Yucatán; la información científica a menudo es insuficiente para explicar los fenómenos que observan las y los lugareños. En este artículo utilizamos el conocimiento local como una fuente de información alternativa para estudiar algunos cambios en el hábitat del pulpo, y su carnada el Maxquil, que den cuenta sobre la problemática ambiental que enfrentan las y los pescadores. La pregunta que guió el estudio fue: ¿cuál es la utilidad del conocimiento local para enfrentar y librarse de la tragedia que viven los recursos costeros y marinos frente a su declive y ante el cambio climático? El estudio es una aproximación a los cambios ambientales observados por 86 buzos y 14 mujeres proveedoras de la carnada del pulpo; se llevó a cabo durante 2010-2012 en cuatro municipios a lo largo de la costa de Yucatán. La información se obtuvo de reuniones grupales en tres municipios y una comisaría costera a la que asistieron un total de 100 pescadores; se visitó a las mujeres maxquileras y se obtuvieron 14 entrevistas. Se sugiere que hay variaciones en la temperatura del mar y que tienden a aumentar. Se abordará el problema ecológico, la sobreexplotación pesquera, la contaminación como factores que pueden estar provocando cambios en el hábitat y por consiguiente en la conducta del pulpo. Se hace referencia a las voces de mujeres y hombres pescadores sobre su conocimiento de la problemática del mar y el riesgo que viven como buzos. Finalmente se reflexiona sobre las implicaciones de esta problemática para las poblaciones costeras del estado de Yucatán, basada en la noción de la tragedia de los comunes (Hardin, 1968).

\* Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ciencias Antropológicas.

\*\* Profesor-investigador del Instituto Tecnológico de Mérida.

\*\*\* Profesora-investigadora de la Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Ciencias Antropológicas.

\*\*\*\* Profesor-investigador en el Departamento de Relaciones Sociales, UAM-Xochimilco.

PALABRAS CLAVE: conocimiento local, pesquerías, contaminación, cambio climático, sobreexplotación pesquera.

#### RESUMEN

Several biophysical changes have occurred in the sea off the coast of Yucatan, probably due to the effects of climate change, which have increased alterations in the behavior patterns of aquatic organisms, and in turn the livelihood concerns of women and men fishing in Yucatan State. Scientific information is often insufficient for explaining the phenomena observed by local inhabitants. In this paper we use local knowledge as an alternative source of information for studying changes in the octopus's habitat, and that of its bait the Maxquil crab, which account for the environmental problems faced by the fishermen and women. The question that guided the study was: What is the usefulness of local knowledge in confronting and escaping the tragedy of the decline of coastal and marine resources as they face climate change? The study is an approach to environmental changes as observed by 86 divers and 14 women harvesters of octopus bait. It was conducted during 2010-2012 in four municipalities along the coast of Yucatan State. The information was obtained from group meetings in three municipalities and a coastal police station, attended by a total of 100 fishermen. The women harvesters of Maxquil crabs for use as bait were visited, and 14 interviews were obtained. It is suggested that there are variations in the sea temperature and that these are tending to increase. The ecological problem, over-fishing, pollution, and factors that may be causing changes in the habitat and consequently the behavior of the octopus are addressed. Reference is made to the voices of fisherwomen and men regarding their knowledge of the tribulations involved in depending on the sea, and the risks entailed in living as divers. Finally we reflect on the implications of this problem for the coastal towns of Yucatan State, based on the notion of the tragedy of the commons (Hardin, 1968).

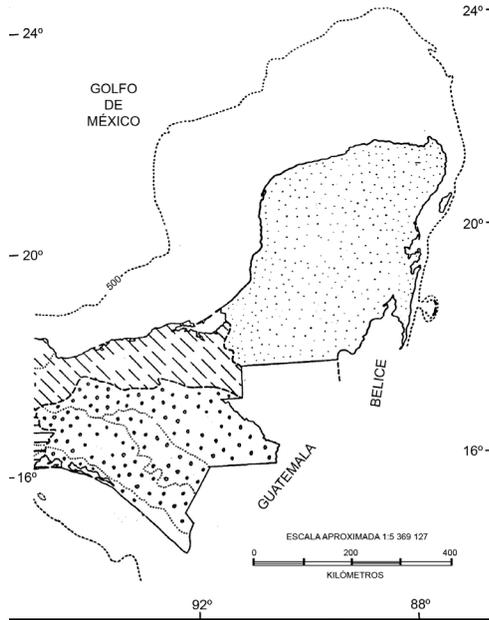
PALABRAS CLAVE: local knowledge, fisheries, pollution, climate change, overfishing.

#### INTRODUCCIÓN

El ambiente marino en Yucatán comprende 245 kilómetros de línea de costa de la plataforma continental (Figura 1). Se localiza entre el Golfo de México y el Mar Caribe comunicados a través del Canal de Yucatán que mide 196 kilómetros de ancho y llega hasta dos mil metros de profundidad. Este canal, en conjunto con la circulación general del Golfo de México, tiene una influencia directa en los patrones de circulación de las corrientes de la plataforma continental. Una gran cantidad de agua que proviene

del Atlántico choca con el continente en la región del Caribe, desviándose hacia el norte, y se abre paso por el Canal de Yucatán generando la corriente de chorro conocida como Corriente de Yucatán (Pech *et al.*, 2010:21).

FIGURA 1



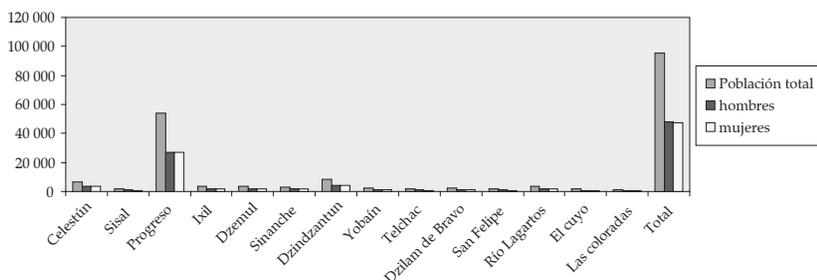
Estas características físicas confieren un hábitat para una gran variedad de especies marinas, algunas de las cuales son endémicas como el pulpo maya (*Octopus maya*). El ambiente marino de Yucatán es un importante activo económico que da sustento a una población de 95 498 habitantes, de los cuales 48 180 son hombres y 47 318 mujeres (INEGI, 2010) (Gráfica 1).

#### EL CALENTAMIENTO DEL MAR

En el siglo pasado los climatólogos han debatido sobre una relación entre la variabilidad solar y el cambio climático, la naturaleza exacta de esta relación ha sido difícil de descubrir (Blackford, y Chambers,

GRÁFICA 1

Tamaño de población costera desagregada por sexo (Censo 2010)



Fuente: elaboración propia.

1995:145). En este siglo algunos estudios han encontrando nuevas evidencias (Orr y Olson, 2010; Carlaw *et al.*, 2002). Y aunque esto pueda ser debatible en ámbitos relevantes donde se toman decisiones sobre políticas en materia climática y de desarrollo, no está considerado oficialmente como un fenómeno causal del cambio climático.

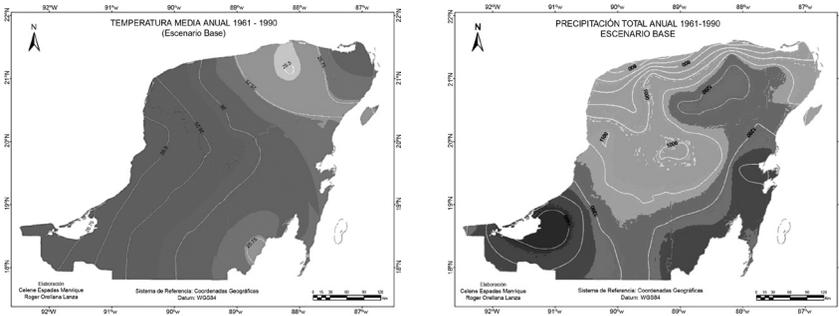
Es evidente que el Sol influye en el clima terrestre, pero también se conoce que la mayor parte del calentamiento desde 1950 se debe a la actividad humana, es decir, a la acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera (Parker, 2000).

Si bien el Sol ejerce el calentamiento del mar, éste es debido a una diversidad de formas y estructuras térmicas cuya dinámica parece estar asociada, en muchos casos, a la conformación geográfica local de la cuenca, a su litoral y a los procesos de interacción océano-atmósfera que se presenten en el sitio (Gallegos *et al.*, 2010:270).

En 2007, el Grupo de Trabajo I del IPCC hizo pública una tendencia lineal actualizada de temperatura (1996-2005) de  $0.74 \pm 0.18^\circ\text{C}$  que es mayor que la estimación previa para 1901-2000. La tendencia lineal de calentamiento a lo largo de los últimos 50 años ( $0.13 \pm 0.03^\circ\text{C}$  por década) es casi el doble que la de los últimos 100 años (IPCC, 2007).

La carta de climas de Yucatán del periodo 1961-1990 contiene nueve subtipos climáticos en la península de Yucatán. En el Noroeste, o el área entre Sisal y Telchac, está el BSo(h')w w'', más seco de los semiáridos, cálido con lluvia en verano y sequía

intraestival. El siguiente tipo climático del área que bordea a la antes descrita se distribuye entre Los Petenes y Celestún hasta Dzilam de Bravo en una estrecha franja que corresponde al BS (h')w w'', o sea, el menos seco de los semiáridos, cálido con lluvias en verano y una sequía intraestival. Hacia el Sur y rodeando este clima desde el sur de Celestún, la porción occidental y noreste de Yucatán (Orellana *et al.*, 2010).



Sin embargo, en un estudio durante el periodo 1996-2008 sobre los cambios de temperatura en la superficie del mar en el sur del Golfo de México y en la Plataforma de Yucatán; los datos arrojaron ser más fríos (Gallegos *et al.*, 2010:280).

Estas divergencias o contradicciones plantean nuevas vertientes como los conocimientos locales; que si bien no son consideradas en el ámbito científico; tienen relevancia en las estrategias de adaptación local y en nuevas señales que avizoran que algo está pasando con el clima y las adaptaciones de organismos marinos.

Documentar las tendencias del clima y los efectos en los organismos marinos resulta costoso y difícil de medir en escalas espaciales y temporales. Para ello tendría que haber investigadores de tiempo completo y con adiestramiento en las artes de pesca, además de un condicionamiento físico que difícilmente alcanzan la mayoría de investigadores dados los hábitos de la ciencia.

La importancia del conocimiento ecológico local proporciona información acerca de algunos cambios en la temperatura y en la conducta de los organismos. Por ejemplo:

Las temperaturas del agua han ido cambiando [...] La temperatura del agua está subiendo, antes necesitábamos para una jornada el traje de neopreno de 7.5, ahora en puro short bajan, entonces sólo 1.30 horas aguantabas en el agua y salías con frío, ahora se aguantan hasta 5 horas en el fondo sin tener frío [...] Cuando llueve se enfría el agua y coincide con los meses de mayo a julio, que es cuando la marea está más alta por las corrientes que entran (entrevista, 2011).

Aunque el concepto de temperatura incluye factores perceptivos a lo “agradable” o “desagradable”, éstos tienen sobre la sensación del buzo cierto bienestar; esto se aprecia en el aumento del tiempo de inmersión, la cual es una acción que conlleva una fuente de problemas que el pescador tiene que afrontar y resolver; como son los riesgos a la salud por descompresión. Pero también son fuente de información por medio del aprendizaje perceptivo:

Al pescar en línea el cambio de atmosfera hace que el pulpo se suelte. Observé que cuando hay más calor en el agua hay menos pulpo. El pulpo es más agresivo en temperaturas altas que bajas (entrevista, 2011).

¿Pero cómo construyen los y las pescadoras este conocimiento sobre el cambio de la temperatura del mar y el comportamiento del pulpo?

Concretamente, la naturaleza del incremento de la temperatura en el mar, que determina el tipo de explicaciones conocedoras de las y los pescadores –y que a nuestro juicio contribuyen a la construcción de un conocimiento y aprendizaje que se adquiere–, sólo pueden basarse en el saber previo. Es decir, en un continuo epistémico, fundamento de esta relación aparente entre la temperatura y el organismo, sin que previamente esté delineada la explicación sobre la base de una información ordenada y selectiva, obtenida gran parte de ella de manera diferenciada por género, por medio del aprendizaje perceptivo en el que se emplean todos los sentidos además de los antiguos saberes, obteniendo información, procesándola y de esta manera trascendiendo y confrontando su explicación.

## LA CONTAMINACIÓN DEL MAR

El mar también es perturbado por contaminantes, producto de la actividad industrial, el desarrollo urbano, la actividad agropecuaria, entre otras actividades que generan contaminantes de alto riesgo para la salud humana y la de los ecosistemas costeros.

En aguas costeras se han registrado altas concentraciones de amonio (Herrera-Silveira, 2006). Entre otras sustancias tóxicas se encuentran los contaminantes orgánicos persistentes (COP). Los COP están representados por dos importantes subgrupos de compuestos: *a*) hidrocarburos halogenados, grupo en el que se incluyen los bifenilos policlorados (PCBs), las dibenzo-p-dioxinas policloradas, los dibenzofuranos policlorados y los plaguicidas organoclorados; y *b*) hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs) (Gold-Bouchot *et al.*, 2005).

También se encontraron altas concentraciones de metabolitos de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en bilis de bagres (Gold-Bouchot *et al.*, 2005). Camacho (2003) y Cuevas *et al.* (2003) encontraron contaminantes en huevos de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

En el estudio para la definición del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero (POETCY) se encontró en sedimentos casi 20% de Clordano (altamente tóxico), que excede las normas internacionales (POETCY, 2005). Concentraciones relativamente altas de insecticidas organoclorados entre los que destaca el DDT y el Lindano se han encontrado en leche materna de mujeres que viven en la costa (Rodas-Ortiz *et al.*, 2008).

Estos contaminantes tóxicos impactan de manera negativa el ecosistema y las poblaciones humanas, potenciando enfermedades principalmente a nivel molecular expresadas en mutaciones genéticas y cáncer.

En las ciénegas que van de Celestún al Palmar, la actividad cinegética genera contaminación por plomo afectando particularmente a las poblaciones de los organismos que se alimentan y reproducen en la ciénega, peces, crustáceos moluscos, además de diversas poblaciones de aves migratorias como las cercetas de alas azules (*Anas discors*), y el pato golondrino (*Anas acuta*), que son consideradas de valor cinegético, entre otros; aves marinas como el cormorán (*Phalacrocorax auritus*) y el flamenco (*Phoenicopterus ruber ruber*), esta última especie

—por su importancia emblemática para la zona costera de Yucatán— constituyó en 1979 el establecimiento de dos reservas federales para proteger su habitat: Ria Lagartos (55 350 hectáreas) y Ría Celestun (59 130 hectáreas) (Guy y Arengo, 2000:71).

Tanto en la ciénega como en las lagunas el crecimiento de las localidades ubicadas en la isla de barrera o en el propio manglar como en el caso de Sisal, San Felipe y Río Lagartos han desecado gran parte de la zona con desperdicio de construcción y basura, ocasionado problemas de contaminación al mar.

Desde 1992 cuando se pavimentó la carretera costera, no se ha dejado de ejercer presión a los recursos naturales en especial a la isla de barrera y manglar. Recientemente se autorizó por la Reserva de Ría Lagartos la ampliación del camino que va del Cuyo a las Coloradas; asimismo, en el 2012 se cambió el puente de madera por uno de metal y concreto en el mismo camino, que alimenta la ciénega, no considerados en el ordenamiento ecológico costero ni en el plan de manejo de la reserva.

Ciertas “alteraciones”, como las ya mencionadas, condicionan directamente el funcionamiento y reproducción de las estrategias de pesca; éstas se originan regularmente por los factores antropogénicos, de género y abióticos como la temperatura y la contaminación, lo que constituye problemas a “distancia” en la medida que dificultan a los y las pescadoras el acceso y aprovechamiento normal de los recursos.

Los hombres cuyo territorio de desarrollo de la actividad pesquera es mar adentro, refieren un conocimiento no sólo a partir de su actividad sino del contacto que tienen con el espacio biogeofísico:

Las partes donde está el agua roja son frías, sales de esa zona y el agua está caliente. El agua roja son los excrementos de peces y es fría porque no le pega el sol. Cuando llueve se enfría el agua y coincide con los meses de mayo a julio, que es cuando la marea está más alta por las corrientes que entran (entrevista, 2011).

Al pepino de mar lo mató la marea. Las especies que no son de carrera mueren en la mancha. Cuando hay marea debiera adelantarse un mes el inicio de la pesca del pulpo. Todo depende de la orilla, si esa se contamina no queda nada para pescar más adentro. Para ahorrar se usa vela si hay condiciones apropiadas a la ida o al regreso y además reduzco contaminación (entrevista, 2011).

La marea roja se llevó todo el pulpo [...] desde hace seis años, todos los años en abril mayo se presenta. Antes la marea roja tenía un periodo entre ocho o 10 años. Se da desde aquí hasta cinco brazas. La que viene arriba es roja, la que está abajo es café. Con la primera el pez se sofoca, con la segunda se muere. El agua roja empieza a 70 millas de acá por Contoy. Se dice que tanto crucero, la cadena de hoteles de Cancún. Cuando no existía Cancún no pasaba. Manchas cafés, amarillas y rojas. La temperatura sube por la falta de vida en el fondo del mar. Los cambios se sienten en el cuerpo y la respiración. Cuando hay manchas es helada el agua.

El conocimiento representa el “problema” a sortear, donde los pescadores encaran esperanzados la incertidumbre:

Hay un tipo de basura que se convierte en lodo, tapa las cuevas y los pedregales, huele mal, mata la comida del pulpo, cambia el fondo del mar y sentimos que está reduciendo la población pulpera. Cada año viene la marea roja. No hay un estudio que nos explique el origen de esto (entrevista, 2011).

En los pedregales donde vive el pulpo había una hierba abundante de hoja ancha llamada plátano, prácticamente ya desapareció. Esta hoja se llenaba de almeja, que es lo que come principalmente el pulpo (entrevista, 2011).

En octubre se ve que el pulpo ya tiene hueva. Debería haber pláticas sobre la conservación del recurso, no sólo con los pescadores artesanales, que muchos no están conscientes, también en las escuelas y con otros grupos. Es difícil pero se puede hacer (entrevista, 2011).

En junio y julio hubo pulpo; vino la marea roja y desapareció. Queremos un estudio de la marea roja para ver si el pescador puede ayudar a evitarla (entrevista, 2011).

La marea roja se daba cada 15 años, ahora se da cada cuatro años. Mero ya casi no hay, lisa tampoco.

Cuando estamos pescando donde están los barcos vemos cómo tiran de bolsas de plástico, nosotros a veces las recogemos porque sabemos que perjudican a la pesca, pero son toneladas las que arrojan y así es difícil evitarlo (entrevista, 2011).

Aunque la veracidad de estos problemas puede ser percibido por todos los pescadores, la resolución del problema sigue supeditada, en gran medida, al estatus social de la autoridad "científica". No obstante, los pescadores no son entes pasivos, sino que despliegan estrategias a los problemas generados al ambiente. Dicho de otra forma, la necesidad de conocer por parte del pescador la dinámica del hábitat marino y los impactos a éste, supone una práctica de subsistencia que sirve primeramente para allegarse recursos de subsistencia imprescindibles para su alimentación y de la familia, segundo como pericia para su seguridad física sobre un medio peligroso y, por último, para administrar recursos escasos.

Aun así, son multitud las variables que escapan al control de los pescadores, como por ejemplo la morbilidad de organismos acuáticos por efecto de la contaminación. Sin embargo, cuando hablamos de contaminación en la costa y mar de Yucatán estamos haciendo referencia a los efectos de un modelo de desarrollo complejo que no está solamente en el mar sino en distintos puntos geográficos que van desde cientos de kilómetros tierra adentro, a miles de kilómetros en el mar y difíciles de evaluar. A estos obstáculos hay que añadirle un elemento más de complejidad que son los contaminantes peligrosos en las pesquerías que requieren de tecnologías científicas para detectarlos.

En cambio, para las mujeres la actividad pesquera se desarrolla principalmente en la ribera, y con grandes dificultades debido a que no es una actividad reconocida para que ellas la realicen; su conocimiento se centra en las experiencias personales que tienen, pues no existe una relación directa con los hombres de la comunidad para la transmisión de su conocimiento.

La gente llega de fuera a verla (Lourdes) y la sacan a pescar. Aquí se pesca corvina, picuda, la cooperativa empezó hace cinco o seis años, antes veníamos yo y More pero se casó y se fue a Cancún, pero luego le enseñé a mis hijas a pescar, pero ahora nos piden papeles y sin ellos no puedo ir a jimbiar. A veces se presenta la marea roja y ya no podemos salir, yo no sé qué es la marea roja, dicen que es como la menstruación de las mujeres, pero del mar, otros dicen que es por la contaminación, pero yo no sé, pero ahora viene cada año o cada dos años (entrevista con Lourdes, 2012).

Cuando te metes a pescar por arriba se siente caliente, luego bajas y está más fresca, pero muchas veces llegan corrientes frías y corrientes calientes, te helas alla, pero hay que trabajar, yo con eso me ayudo para el gasto de mis hijas, como soy viuda (entrevista, 2011).

El conocimiento del mar y su actividad pesquera representa no sólo el problema a sortear, sino las relaciones de poder a las que se enfrentan para realizar su actividad productiva no tradicional y socialmente masculinizada:

Nosotras formamos la cooperativa para ver si nos daban la concesión porque no creemos justo que empezamos a pescar el maxquil y hay hombres que pescan el maxquil con sus lanchas y sólo nos solicitan cuando hay mal viento, pero no nos han dado la concesión. Una vez intentamos meter nuestros papeles pero nada, no nos apoyaron. Así que hablamos con las cooperativas de aquí para que nos encarguen y den la oportunidad de pescar el maxquil pero mayormente no nos permiten (entrevista con Reyna, 2011).

Mi mamá se ha dedicado a pescar y que tiene que sacar el tarjetón pero nos dijeron que no porque somos mujeres, y nosotros preguntamos ¿por qué no? si todo el año trabajamos (entrevista con Reyna, 2011).

Los hombres al principio eran molestosos, decían cosas obscenas, pero si les haces el frente con tu carácter te haces respetar y me respetan como hasta hoy, que también saben que por necesidad se trabaja.

Las pescadoras despliegan alternativas para generar sus recursos, no cuentan con estatus en la comunidad, por lo que se enfrentan a triples problemas: la pesca, la presión y el rechazo de los hombres y las condiciones de vulnerabilidad que viven por su condición de mujeres. Las variables de riesgo aumentan al enfrentarse no sólo a la contaminación del territorio costero donde desarrollan sus actividades, sino a otros factores de poder como elemento de mayor complejidad en la pesquería de las mujeres.

#### SOBREEXPLOTACIÓN PESQUERA

Yucatán contiene diez principales pesquerías: pulpo maya (*Octopus maya*), pulpo común (*Octopus vulgaris*), mero (*Epinephelus morio*),

langosta (*Panulirus argus*), huachinango (*Lutjanus campechanus*), rubia (*Lutjanus synagris*), camarón (*Farfantepenaeus sp.*), pepino café (*Isostichopus badionotus*), el pepino blanco (*Astichopus multifidus*) y el pepino negro (*Holothuria floridana*). Esta diversidad productiva está asociada con distintas artes de pesca. La modernización de las artes de pesca ha cambiado debido a una demanda en busca de alternativas económicas y de alimento.

En el mar, la pesca es de dos tipos: ribereña y de altura; en la primera se trabaja con embarcaciones pequeñas, y se pesca hasta 12 brazas (2.22 kilómetros) mar adentro. En la de altura se utilizan barcos y se pesca a una distancia de entre 50 y 100 brazas.

Las especies de peces que tienen un valor comercial son el mero (*Ephinephelus marginatus*), el robalo (*Centropomus sp.*), la corvina (*Sciaena sp.*), la rubia (*Coris julis*), entre los moluscos es el pulpo maya (*Octopus maya*) y el común (*Octopus vulgaris*), el primero es endémico de las costas de la península de Yucatán.

Las especies de caracol –“Caracol blanco” (*Strombus gigas*), caracol lanceta (*Strombus costatus*), caracol tomburro (*Xancus sp.*), caracol chirita (*Busycom sp.*) y caracol chactel (*Pleuroploca gigantea*)– se encuentran en veda total y permanente a partir del 16 de marzo de 1994 (DOF, 1994); el pepino de mar comprende tres especies: el pepino café (*Isostichopus badionotus*), el pepino blanco (*Astichopus multifidus*) y el pepino negro (*Holothuria floridana*), que en los últimos cinco años, debido a su alto valor económico, se explotó hasta reducir drásticamente sus poblaciones, este año también se decretó su veda permanente, sin embargo, se le dio categoría de producto comercial y se le estableció una temporada de 18 días de aprovechamiento; y la langosta (*Panulirus argus*), la cual tiene un valor comercial alto, su distribución está restringida a las zonas: oriente (de San Felipe hasta El Cuyo), centro (Dzilam de Bravo), Progreso y poniente (Sisal y Celestún). En estas zonas operan embarcaciones mayores que utilizan trampas y embarcaciones menores que usan buceo con compresor. La temporada de pesca dura ocho meses (Salas *et al.*, 2005:2).

Las lagunas y ciénagas, lugares de reproducción de varias especies marinas, han sido los espacios de subsistencia de las familias que menos recursos tienen. En estas zonas pescan las mujeres, los niños y las niñas, ancianos hombres y mujeres extrayendo distintas especies como la chivita (*Meiongena corona*), el camarón

(*Farfantepenaeus spp.*), jaiba (*Callinectes spp.*), dos especies de bagres (*Arius felis* y *Arius melanopus*), la Xlavita (*Lagodon rhomboides*), la sardina (*Opistronema oglinum*) y el Maxquil (*libinia dubia*), esta última destinada a carnada.

En el mar el impacto negativo de las actividades humanas se da principalmente por la sobrepesca, ésta ha rebasado la capacidad de recuperación de las especies comerciales debido al incremento progresivo en la captura de peces de menor talla, también ha aumentado la captura de varias especies que no eran comerciales como el pepino de mar, lo que ha traído como consecuencia daños en la relaciones tróficas y un impacto a los organismos orillándolos a la extinción.

El total de la captura considerando todas las especies comerciales, pasó de 46 mil toneladas en 1996, año de la máxima pesca a 28 mil para 2002 y 2003. En 2004 sube de 35 mil toneladas pero sus tendencias son descendientes; en 2006 vuelve a caer, ahora a 23 mil toneladas. Mientras la población ocupada en la pesca que habita en la costa se mantuvo entre 1989 y 2004 en alrededor de 10 300 personas, sin embargo, en el primero de estos años representaba 51% del total de la población ocupada, mientras que en el segundo sólo 33% (Munguía, 2007).

La causa de esta sobreexplotación es la industrialización de la actividad; la demanda de un mercado cada vez más voraz cuyas consecuencias sociales, económicas y culturales son poco conocidas; y los efectos ecológicos que aún no son bien entendidos; en general, las pesquerías están centradas en la captura de mayores volúmenes.

Para alcanzar el equilibrio en la pesca se han desarrollado distintos métodos de regulación, basados principalmente en el esfuerzo y en el tamaño de los organismos capturados, como límite de talla, establecimiento de zonas y épocas de veda, limitación del tipo de artes de pesca y limitación del esfuerzo y la captura total. Estos instrumentos han sido los más comunes en la regulación pesquera mundial (Cifuentes, 2003).

Las vedas son prohibiciones a las actividades de pesca que pueden ser “zonales” (veda en un área determinada), “temporales” (veda durante una periodo establecido), o mixtas (combinación de ambas) (AIDA, 2011).

Una de las consideraciones para el establecimiento de vedas, por ejemplo, radica en la necesidad de proteger algunas especies vulnerables durante la época de desove, migraciones o apareamiento. Esta herramienta de política de control pesquero se ha convertido en el instrumento proteccionista primordial de las pesquerías y aspirar a preservar las especies comerciales a partir de estrategias que van desde la prohibición total de todas las actividades humanas en un área determinada para la recuperación de las poblaciones hasta la protección de una sola especie.

En la actualidad, las vedas han sido fuertemente criticadas dado su carácter político (Batllori, 2003:89), y quedado claro que éstas son insuficientes (Salas *et al.*, 2006:71) ya que no se protege a las especies y tampoco se garantiza su salvaguarda de los procesos que amenazan su existencia; además, también se ha visto que las vedas propician la ilegalidad y la corrupción de autoridades –al igual las vedas han ido reacomodando las interacciones entre personas y los ecosistemas costeros marinos, lo que involucra actividades de gestión como un aspecto fundamental de la protección de éstos.

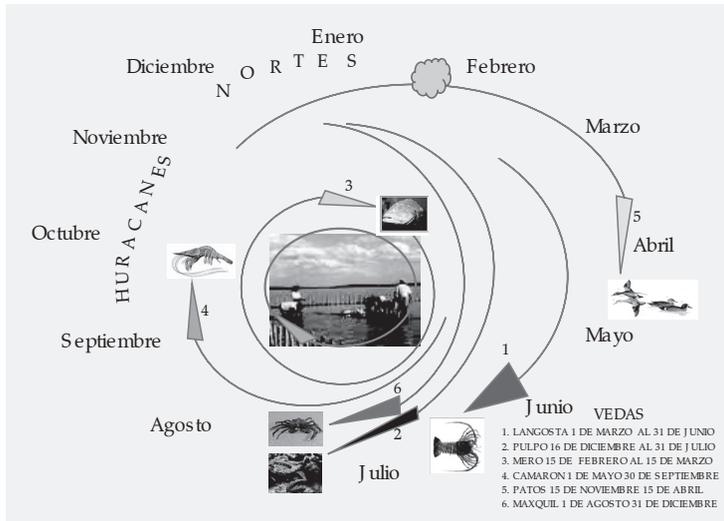
Las vedas definen la actividad pesquera para aquellas especies comerciales de acuerdo con la época del año (Figura 2). En el caso de la pesquería del pulpo, ésta es la más importante de Yucatán, constituida por dos especies (*Octopus maya* y *Octopus vulgaris*). La pesca es de agosto a mediados de diciembre, esta actividad atrae a muchos pescadores y a gente que no tiene una actividad de pescador permanente e incluso es gente que proviene de poblados retirados de la costa, debido a que el molusco alcanza precios altos para su venta.

Las capturas han sufrido variaciones con valores menores promedio de seis mil toneladas entre 2001 y 2003 para *Octopus maya*, mientras que para *Octopus vulgaris* alcanzó alrededor de cuatro mil toneladas en promedio, en la década de 1990 había alcanzado 10 mil toneladas para bajar a ocho mil entre 1996 y 2007 (Salas *et al.*, 2008:117). Estas grandes fluctuaciones y la demanda del producto han aumentado en los últimos años generando una presión importante sobre este recurso (Salas *et al.*, 2008:111).

El método de captura tradicional para el pulpo consiste en la pesca con bambú o mayormente conocido como “jimba”, para lo cual se utilizan embarcaciones pequeñas (7.6 metros). A las jimbas se les ata un cordel con una carnada que puede ser de Cangrejo

Moro (*Menippe mercenaria*), Jaiba Azul (*Callinectes spp.*) o Cangrejo Maxquil (*Libinia spp.*). Este arte de pesca es selectivo, ya que es el momento de que las hembras acaban de desovar y se encuentran “encuevadas” en cuidado parental, y durante este tiempo no se alimentan de los crustáceos.

FIGURA 2  
Ciclo anual de las principales actividades productivas en la costa de Yucatán



Fuente: elaboración propia.

Antes de Pescis la gente pescaba a cuatro brazas, ahora ya no hay nada. Entendemos que de cinco brazas para acá el pulpo se reproduce, ya hemos sacado enhuevado, a partir de que pesa un medio kilo se va más lejos hasta 13 o 14 brazas y alcanza un kilo o kilo y medio (entrevista, 2011).

La participación de la mujer en el trabajo directo de la pesca, especialmente en el estrato más pobre, está relacionada con: 1) la ausencia del hombre, a causa de la migración temporal masculina, o por incapacidad del hombre por descompresión al bucear de manera prolongada y con equipo inadecuado, o viudez, lo que impone complementar o generar los recursos del ingreso familiar;

2) con las prohibiciones (vedas) para el acceso a los recursos pesqueros, y 3) por las limitaciones que las condiciones climáticas imponen. A medida que el salario pesa más en la composición del ingreso del hogar, la pesca se va convirtiendo en una actividad productiva de la mujer, subsumida al acceso y control del recurso por los hombres, y al mercado.

No todas las mujeres comparten los mismos marcos interpretativos. En un contexto de relaciones de poder, algunas ven así cómo se les impone, por parte de los hombres, un enfoque cultural al que ellas deben subordinarse.

Esta gente (hombres) ino vamos a venderles más la carnada!, ya que nos engañan diciéndonos que les apartemos maxquil. Después que lo hacemos no vienen por éste, lo hacen porque no les gusta que nosotras controlemos la carnada, tienen rivalidad con nosotras (comentario de pescadora, 2011).

La lucha por el acceso a los recursos construye el espacio, y constituye el contexto a partir del cual hombres y mujeres van a impactar al recurso natural.

Nosotras vamos a la captura de maxquil dentro del estero, éste lo podemos capturar cerca, en la orilla, y a veces tenemos que meternos más en el estero, lo atrapamos donde está lodoso y cuando hay mal tiempo y el agua se revuelca, no salimos ya que es difícil de verlo, prácticamente no salimos así. El maxquil lo capturamos mientras dura la temporada de pulpo, que es de agosto a finales de noviembre (entrevista con la presidenta municipal de San Felipe, 2011).

La percepción de las mujeres sobre la escasez del recurso está dirigida a los límites en los que ellas se desplazan para su obtención o captura. En esta actividad las mujeres han podido experimentar formas tecnológicas que les permitan disminuir el riesgo y ahorrar tiempo como recursos:

Una vez que los pescadores necesitaban urgentemente el maxquil, nosotras teníamos en un corral juveniles, pero cuando fueron mis compañeras a sacarlos me dijeron que sólo había unos cuantos, y fui a ver y lampareamos y no vimos nada, hasta que pensé que estaban enterrados, les pusimos un egodo (cabezas de pescado) y al rato estaban saliendo. Esto lo hacemos para reducir el trabajo en la captura, ya que

ir de noche y pasársela con la lámpara en la cabeza pues te afecta, en mi caso la luz de la lámpara que utilicé, que fueron de halógeno, hasta las de pilas me hicieron perder en parte la vista, por eso uso lentes. Se requiere que nos asesoren en el crecimiento de juveniles de maxquil (entrevista con la presidenta municipal de San Felipe, 2011).

Diversos factores están implicados en la persistencia de la sobreexplotación de las pesquerías, entre los cuales sólo a manera de ejemplo mencionamos: aumento de la población mundial, economías que no consideran los costos ambientales y sociales, el aumento en el poder adquisitivo, a esto se suman los modelos erróneos de la dinámica de las poblaciones de peces, estimaciones erróneas de la abundancia, sin considerar capturas ilegales (Clark, 2006:8). En nuestra opinión, el problema desde el punto de vista económico también radica en el mundo, en un uso basado en la ganancia y no en la inversión para la recuperación de las pesquerías, y desde el punto de vista político en México, el problema se centra en el poder donde el Estado mexicano ha favorecido a los grandes industriales e incluso beneficiando el tráfico ilegal, como se pudo constatar con la intensa explotación del pepino de mar.

De 300 a 400 metros de distancia donde empieza la roca, ya escaseó el pulpo en la costa, por depredación, por la contaminación de Pescis que dejó un daño irreversible o a largo plazo. Mató arrecifes, ya no hay pescado, antes éste le daba vida a la costa, a partir de ese tiempo hay escasez. Pescis en las granjas tiraba nitrato de plata y contaminaba el mar, el agua picaba, pero como tenían dinero no le hacían nada. Nos advirtieron unos ecologistas que no se abriera, como hubo mucho dinero de por medio no se pudo y ahora vemos las consecuencias (entrevista, 2011).

En la pesca, como en la agricultura, se depende del clima, y éste tiene una incidencia central para el desarrollo de las mismas. Además, en el caso de la pesca, está estrechamente concernida a la seguridad física del pescador. En este sentido, puede decirse que la pesca conlleva el riesgo de muerte. Para las mujeres, el riesgo está en el desarrollo de la actividad nocturna, en el control que ejercen los hombres sobre la compraventa del maxquil y en las políticas públicas excluyentes de las mujeres.

## DISCUSIÓN

El cambio climático tiene una influencia cada vez mayor sobre la percepción de la gente (Meira *et al.*, 2009:68). La mayoría de los pescadores perciben el problema ambiental con una visión del problema colectivo, privado y gubernamental, y al mismo tiempo se ven incapaces de evitar la destrucción del recurso. Las mujeres consideran el problema ambiental correlacionado a la información que les llega de la comunidad y de gente externa a ellas, además de los conocimientos empíricos desarrollados a lo largo de su actividad pesquera y de reforestación del mangle.

A esto se agrega la desconfianza que exteriorizan algunos investigadores y funcionarios sobre los conocimientos que tienen las y los pescadores, esta desconfianza sigue fundamentada en la vieja creencia (Hardin, 1968) de que el pescador (y pescadora) tiene como objetivo la máxima ganancia a corto plazo y con muy poca visión de futuro, así que los conocimientos que pudiera ofrecer estarían inclinados por intereses cortoplacistas. Esta concepción ha sido desmentida en gran parte por la abundante literatura enmarcada en la acción colectiva que surge a partir de la obra de Ostrom (2000), quien ofreció una manera distinta de abordar el problema de los recursos comunes a partir de varios ejemplos sobre la capacidad de las organizaciones de establecer normas para autorregularse, sobre los recursos.

Durante muchos años también se ha argumentado que la sobreexplotación pesquera se ha detonado, principalmente: por el uso de incentivos inapropiados; la falta de claridad en los derechos en el uso de los recursos; falta de comunicación y sensibilización; falta de un enfoque integral; falta de voluntad política para actuar en consecuencia (Salas *et al.*, 2005:70). Sin embargo, la apropiación de los recursos de uso común por parte de los y las usuarios va más allá de un argumento de factores generales de sobreexplotación, y se centra más sobre las necesidades y capacidades organizativas que los usuarios de las zonas costeras tienen y que les permite manejar sus recursos de acuerdo con una estrategia de autogestión.

Por otra parte, también hay desconfianza en que los y las pescadoras, que se mueve de la misma manera que investigadores y funcionarios sólo que en dirección contraria: hacia el gobierno y hacia los privados (industriales). Una desconfianza bastante

profunda en la población de pescadores y pescadoras y que es el reflejo de cómo han vivido las relaciones con las instituciones oficiales, de las que depende muchas de las veces para la subsistencia o la ayuda, así como en la tensa relación sobre la veda, esta última un tanto contraria a las lógicas de la protección o conservación de los recursos.

Entonces nuestro principal argumento parte de que los y las pescadoras tienen conocimiento muy detallado, como resultado de innumerables observaciones a lo largo de generaciones, sobre el hábitat (Ostrom, 2000:48), y que tomar en cuenta sus conocimientos es indispensable para resolver sus problemas sobre los recursos pesqueros, con vista a una serie de instrumentos normativos existentes: Ordenamiento Ecológico Costero, Establecimiento de Áreas Marinas Protegidas, Establecimiento de Vedas y la puesta en práctica de cualquier medida normativa que tienda a conservar los recursos de uso común.

Esto también es debido a lo considerado por Ostrom (2000:50): los funcionarios no podrían construir un andamiaje semejante de normas como lo han hecho los pescadores, dado su conocimiento del hábitat y de la experiencia organizativa que mejor les ha permitido autorregularse para el aprovechamiento sustentable del recurso pesquero.

Teniendo en cuenta que el conocimiento local es el que gobierna la conducta de los pescadores y pescadoras, es comprender entonces que los bienes y servicios generados e nivel local son los que les interesa a los y las usuarios y no tanto los producidos en grandes escalas. La amenaza por tanto de un cambio climático es el resultado de la falta de atención que los ciudadanos en todo el mundo le han dado al efecto de sus acciones sobre la atmósfera global (Ostrom, 2008:277).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Interamericana para al defensa del Ambiente (AIDA) (2012), "Control de la pesca incidental" [<http://www.aida-americas.org/es/controlpescaincidental>], fecha de consulta: 11 de abril de 2013.
- Batliori, S.E. (2003), "Pesquerías artesanales de camarón y derechos humanos", *Revista Mexicana del Caribe*, año/vol. VIII, núm. 016, Chetumal, México, Universidad de Quintana Roo, pp. 85-116.

- Blackford, J.J., Chambers F.M. (1995), "Proxy climate record for the last 1000 years from Irish blanket peat and a possible link to solar variability", *Original Research Article Earth and Planetary Science Letters*, vol. 133, Issues 1-2, junio, pp. 145-150.
- Camacho-Muñoz, C. (2003), "Contaminantes orgánicos persistentes en huevo de tortuga Carey (*Eretmochelys Imbricata*) (Linnaeus, 1766) en playas de la Península de Yucatán", tesis de maestría, México, Cinvestav-Mérida.
- Carlaw, K.S, Harrison, J. y Kirby, J. (2002), "Cosmic Ray, Clouds, and Climate", *Science*, núm. 298, p. 1732.
- Cifuentes, J.L., P. Torres-García, M.M. Frías (2003), *El océano y sus recursos IX acuicultura*, México, FCE.
- Clark, C. (2006), *The Worldwide Crisis in Fisheries Economic Models and Human Behavior*, University of British Columbia, Cambridge, Nueva York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, pp. 1-261.
- Cuevas, E., A. Maldonado y V. Cobos (2003), "Determinación de DDT y DDE en huevos de tortuga blanca (*Chelonia mydas*) y de tortuga Carey (*Eretmochelys Imbricata*), en la Costa de Yucatán, México", *Oceánides*, 18(2), pp. 87-92.
- DOF (1994), "Aviso para el establecimiento de épocas y zonas de veda para la pesca de diferentes especies de la fauna acuática en aguas de jurisdicción federal de los estados unidos mexicanos", *Diario Oficial de la Federación* [[http://www.sagarpa.gob.mx/normateca/Normateca/Forms/ AllItems.aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/normateca/Normateca/Forms/AllItems.aspx)], fecha de consulta: 11 de abril de 2013.
- Gallegos-García, A., R. Rodríguez Sobreyra, R. Lecuanda (2010), "Variabilidad de la temperatura de la superficie del mar durante el periodo 1996-2008 en cuatro regiones marinas de la Zona Económica Exclusiva de México", en A.B. Botello, S. Villanueva-Fragoso. J. Gutiérrez, y J.L. Rojas Galaviz (ed.), *Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático*, Semarnat/INE/UNAM-ICMYL/Universidad Autónoma de Campeche, pp. 269-282.
- Gold-Bouchot G., O. Zapata-Pérez, G.M., V. Ceja-Moreno, Rodas C.J.P. Ortíz, Domínguez, M.J.A., M. del Río-García, Rodríguez F, Ku Chan P.M. y Dolly Yngrid Espínola Pantí (2005), "Diagnóstico regional de los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en la Zona Costera de la Península de Yucatán y el Sur del Golfo de México. Informe Final INE", México.
- Hardin, G. (1968), "The Tragedy of the Commons", *Science*, núm. 162, pp. 243-248.
- Herrera-Silveria J.A. (2006), "Lagunas costeras de Yucatán, México: investigación, diagnóstico y manejo", *Ecotrópicos*, 19(2), pp. 94-108.

- INEGI (2010), "Censo de población y vivienda 2010" [<http://www.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca>], fecha de consulta: 11 de abril de 2013.
- IPCC (2007), "Grupo de trabajo I. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de la Organización de las Naciones Unidas" [<http://www.ipcc.ch/>], fecha de consulta: 28 de abril de 2013.
- Meira, C.P.Á., Arto B.M., Montero S.P. (2009), *La sociedad ante el cambio climático: conocimientos, valoraciones y comportamientos en la población española*, España, Fundación Mapfre.
- Munguía, A. (2007), "Caracterización del sistema económico", en *Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán* (POECY), Euan-Ávila J.I., A. García y M.A. Liceaga-Correa (coords.), Cinvestav-Unidad Mérida/Centro de Investigación Científica de Yucatán/Instituto Tecnológico de Conkal/Instituto Tecnológico de Mérida/Universidad Autónoma de Yucatán, Informe técnico final.
- Orellana, L.R., Espadas M.C., Conde Á.C., Gay G.C. (2010), *Atlas escenarios de cambio climático en la Península de Yucatán*, Centro de Investigación Científica de Yucatán/Conacyt/Centro de Ciencias de la Atmósfera-UNAM/Fomix Yucatán/Seduma Yucatán/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Mérida, Yucatán.
- Orr, R.W., Olson H.R. (2010), "New evidence for effects of variable solar corpuscular emission on the weather", DOI: 10.1029/RG011i003p00731.
- Ostrom, E. (2008), "El gobierno de los bienes comunes desde el punto de vista de la ciudadanía", en *Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y ciudadanía*, Ediciones Böll [<http://creativecommons.org/>].
- Ostrom, E. (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*, México, CRIM-UNAM/Fondo de Cultura Económica.
- Parker, E. (2000), "El aumento de la temperatura terrestre desde los años 50 se debe, fundamentalmente, a la acción humana", Euroconferencia sobre "El ciclo solar y el cambio climático", organizada por el Instituto de Astrofísica de Canarias, Clausurada en Santa Cruz de Tenerife [<http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=16&id=98>], fecha de consulta: 29 de septiembre de 2000.
- Pech D., M. Mascaró, N. Simoes, y C. Enriquez, (2010), "Ambientes marinos de Yucatán", en R. Durán y M.E. Méndez González (eds.), *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, CICY/PNUD/Conabio/Seduma, pp. 21-23.
- POECY (2005), "Programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán. Informe final", México, Coplade/Semarnat/Sedesol.

- Rodas-Ortiz, J., V. Ceja-Moreno, R. González-Navarrete, J. Alvarado-Mejía, M. Hernández-Rodríguez y G. Gold-Bouchot (2008), "Organochlorine Pesticides and Polychlorinated Biphenyls Levels in Human Milk from Chelem, Yucatán, México", *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, núm. 80, pp. 255-259.
- Salas, Silvia, Guadalupe Mexicano-Cíntora y Miguel A. Cabrera (2006), *¿Hacia dónde van las pesquerías en Yucatán? Tendencias, retos y perspectivas*, Yucatán, México, Cinvestav-IPN, Unidad Mérida.
- Salas, S., Cabrera, M.A., Palomo, L. y Torres-Irineo E. (2008), "Uso de indicadores para evaluar medidas de regulación en la pesquería del pulpo en Yucatán dada la interacción de flotas. Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 10 - 14, 2008 Gosier, Guadeloupe, French West Indies [[http://procs.gcfi.org/pdf/GCFI\\_61-17.pdf](http://procs.gcfi.org/pdf/GCFI_61-17.pdf)], fecha de consulta: 18 de abril de 2013.
- Salas, S., J. Bello-Pineda, G.V. Ríos, M.A. Cabrera, y R. Solís, A. Santamaría (2005), "Programa maestro del sistema producto de la pesquería de langosta en Yucatán", Yucatán, México, Conapesca/Cinvestav.

## **Lineamientos para la presentación de textos ante el Comité Editorial de *Veredas. Revista del pensamiento sociológico***

1. El trabajo tendrá una extensión máxima de 20 cuartillas, incluyendo cuadros, gráficas, figuras u otros elementos. La bibliografía de fuentes impresas y/o electrónicas deberá integrarse al final del documento.
2. Las notas de referencia se presentarán al interior del texto, siguiendo el sistema autor-fecha-páginas (sistema Harvard) ejemplo: (García, 2005) o en su caso (García, 2005:128).
3. Los autores deberán enviar su artículo por correo electrónico a:  
veredas@correo.xoc.uam.mx
4. El documento se entregará en formato Word en archivo electrónico (en disco compacto), los autores deberán entregar una versión impresa acompañada de dos copias de la misma.
5. El texto deberá incluir un resumen no mayor de 12 líneas y las palabras clave que identifiquen la temática del trabajo.
6. Cada cuartilla deberá constar de 27 a 28 líneas con 65 a 70 golpes, a interlineado de 1.5. La tipografía será Times New Roman de 12 puntos.
7. Se recomienda una organización que incluya: introducción, desarrollo, análisis y conclusiones.
8. Las referencias bibliográficas se anotarán en orden alfabético y deberán contener los siguientes datos, en el orden señalado a continuación:
  - nombre del autor (empezando por apellido)
  - año de edición (entre paréntesis)
  - título del libro (en letra cursiva)
  - número de edición
  - editorial
  - lugar de edición
  - número total de páginas
9. La ciberbibliografía deberá incluir, además de la dirección electrónica completa y, en su caso, los datos hemerográficos y/o bibliográficos correspondientes, la fecha en que la fuente fue consultada.
10. El manuscrito y su archivo electrónico se entregarán en la sede del Comité Editorial, ubicada en las oficinas del Departamento de Relaciones Sociales de la UAM-Xochimilco. Sólo se considerarán para su evaluación y arbitraje correspondiente, los trabajos presentados en tiempo y forma.
11. Los textos estarán sujetos a dictamen. En caso de ser aceptados se someterán a una revisión de estilo y su publicación dependerá del espacio en el número de la revista correspondiente.
12. Los textos aceptados para su publicación impresa, también serán incorporados para su consulta en Internet en el portal electrónico de *Veredas*.
13. No se regresarán los originales impresos ni los archivos electrónicos recibidos.





## CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Viviendo el *pacto fáustico*.

La resiliencia perversa frente al cambio climático

**David Barkin**

Respuesta al cambio climático. Notas introductorias para un abordaje desde la economía política

**Carlos Muñoz Villarreal**

Maíces nativos en estrategias alimentarias campesinas feminizadas frente al cambio climático. Debates biocientíficos y ecofeminismo crítico

**Ivonne Vizcarra Bordi**

**Humberto Thomé Ortiz**

**Ana Gabriela Rincón Rubio**

Caracterización de las organizaciones de la sociedad civil que promueven el desarrollo social

**Alfonso León Pérez**

**Miriam Calvillo Velasco**

El tema de la sustentabilidad en la educación formal en México.

Antecedentes y balance actual

**Alberto Padilla Arias**

**Hilario Anguiano Luna**

Recursos naturales en la Ciudad de México:

¿qué hacer y quiénes?

**Boris Graizbord**

Cuenca de México: megalópolis y biodiversidad en un hábitat en riesgo

**José Antonio Rosique Cañas**

**Sergio Alejandro Méndez Cárdenas**

Los actores del agua. Cultura y resistencia entre los pueblos lacustres de la Ciudad de México

**Beatriz Canabal Cristiani**

Deterioro ambiental en Xochimilco.

Lecciones para el cambio climático global

**Nemer E. Narchi**

El conocimiento local sobre el cambio climático de mujeres y hombres pescadores en la costa de Yucatán

**Germán Méndez-Cárdenas, Alfonso Munguía Gil**

**María Teresa Munguía Gil, Sergio A. Méndez Cárdenas**

