



**Enfoques,  
-estrategias  
y transdisciplina  
-en los -estudios  
de la sustentabilidad**

S E R I E  
**Las ciencias  
sociales**  
TERCERA DÉCADA



# Enfoques, estrategias y transdisciplina en los estudios de la sustentabilidad

Ma. Luisa Quintero Soto • Elisa B. Velázquez Rodríguez • Jesús Sales Colín  
*Coordinadores*



MÉXICO

**MAPorrúa**  
librero-editor • México

2017

Esta investigación, arbitrada por pares académicos,  
se privilegia con el aval de la institución coeditora.

333.716  
R438

Enfoques, estrategias y transdisciplina en los estudios de la sustentabilidad / coordinado  
por Ma. Luisa Quintero Soto, Elisa B. Velázquez Rodríguez y Jesús Sales Colín -- 1ª ed. -- México :  
Universidad Autónoma del Estado de México : Miguel Ángel Porrúa, 2017  
142 p. : 17 × 23 cm -- (Las Ciencias Sociales. Tercera Década)

ISBN 978-607-524-128-9

1. Sustentabilidad -- Aspectos sociales. 2. Protección ambiental. 3. Desarrollo sustentable.  
4. Educación ambiental

Primera edición, abril del año 2017

© 2017  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

© 2017  
Por características tipográficas y de diseño editorial  
MIGUEL ÁNGEL PORRÚA, librero-editor

Derechos reservados conforme a la ley  
ISBN 978-607-524-128-9

En cumplimiento a la normatividad sobre el acceso abierto de la investigación científica, esta obra se pone a disposición del público en su versión electrónica en el repositorio de la UAEMEX (<http://ri.uaemex.mx>) para su uso en línea con fines académicos y no de lucro, por lo que se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación impresa sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de GEMAPORRÚA, en términos de lo así previsto por la *Ley Federal del Derecho de Autor* y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

IMPRESO EN MÉXICO



PRINTED IN MEXICO

LIBRO IMPRESO SOBRE PAPEL DE FABRICACIÓN ECOLÓGICA CON BULK A 80 GRAMOS

[www.maporrúa.com.mx](http://www.maporrúa.com.mx)

Amargura 4, San Ángel, Álvaro Obregón, 01000, CDMX

Los trabajos de investigación aquí presentados tienen como objetivo discutir temas relacionados con la problemática ambiental desde diferentes disciplinas científicas derivadas de la Red Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, integrado con los Cuerpos Académicos de Género, Sustentabilidad, Educación y Salud; el Cuerpo Académico de Economía del Bienestar Social, ambos de la Universidad Autónoma del Estado de México y el Núcleo Básico de Docencia en Ciencias en Educación Agrícola Superior de la Universidad Autónoma de Chapingo. Por lo que a continuación se muestran los diferentes artículos derivados del trabajo colegiado de la Red ya mencionada.

María Luisa Quintero Soto, Elisa Bertha Velázquez Rodríguez, Jesús Sales Colín y Alma Rosa Muñoz Jumilla, en la investigación “La educación ambiental en espacios universitarios: reflexiones para su discusión”, realizan un análisis de las acciones que llevan a cabo las universidades para el cuidado del medio ambiente a través de la educación ambiental, así como para conocer los programas y políticas implementados en beneficio del medio ambiente en dos casas de estudio: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). En el artículo se enfatiza que aún queda mucho camino por recorrer en el tema de la educación ambiental, puesto que se necesita de la participación y la corresponsabilidad de los y las integrantes de la sociedad para lograr disminuir el deterioro del medio ambiente, pero podríamos asegurar que si se expanden y se implementan nuevas y actualizadas políticas de sustentabilidad ambiental, dentro de los espacios universitarios lograremos avanzar en la sensibilización y concientización de los problemas ambientales que nos perjudican en nuestras esferas de la salud; tomando en cuenta que la universidad es un espacio formativo claramente estratégico, que ha de adaptarse en todo momento a las nuevas necesidades y expectativas sociales, y a la evolución de los conocimientos científicos, ofreciendo a su vez respuestas coherentes, estructuradas, efectivas a esos requerimientos.

En el artículo de Elisa Bertha Velázquez Rodríguez, María Luisa Quintero Soto y Margarita Josefina Holguín García, titulado “Hacia una epistemo-

logía intercultural para la sustentabilidad”, los autores comentan que el desarrollo de las sociedades y el culto a la civilización del progreso ha provocado poner en riesgo el medio ambiente. El desequilibrio ambiental es una consecuencia del desequilibrio de la riqueza entre los pueblos. Existe daño ecológico, como respuesta a la búsqueda de la riqueza, que a partir del Estado de bienestar de ciertos grupos provocan peligros técnico-industriales para otros. Por lo que proponen retomar los saberes y conocimientos tradicionales, los cuales muestran un camino más sustentable en el cuidado de los recursos naturales.

Jesús Sales Colín, María Luisa Quintero Soto, Luis Ramón López Gutiérrez y Gerardo Enrique Del Rivero Maldonado, en su investigación “Instrumentos de gestión del ambiente vs. conocimiento ecológico tradicional”, se resalta el hecho de que a pesar de que en la actualidad se cuenta con mayor información y conocimientos científicos, así como con nuevas tecnologías, los problemas ambientales no se han resuelto, sino que se han incrementado. Lo que parece indicar que la problemática ambiental y su solución tiene que ver con múltiples factores que no sólo conllevan la aplicación de políticas públicas dirigidas a atender el problema ambiental, o por la falta de instrumentos, métodos, técnicas o herramientas llamadas ambientales para la intervención o resolución de dicho problema desde el punto de vista técnico, sino con aspectos de orden social, cultural y político.

En la investigación “La transformación de la conciencia ambiental por la vía del recuerdo”, de Elisa Bertha Velázquez Rodríguez, María Luisa Quintero Soto, Jesús Sales Colín y Liberio Victorino Ramírez, se habla de los mitos cosmogónicos de la cultura maya, y se subraya la importancia del ciclo del tiempo en el que dioses y hombres están inmersos. Los acontecimientos suscitados en el mundo maya dieron paso a la enfermedad y la muerte de sus pobladores. Desde su cosmología se comprende que la sequía fue provocada por el triunfo del Xibalbá, es decir, por las fuerzas oscuras que subyacen en el inframundo. Hoy, en el mundo contemporáneo, nos enfrentamos al problema ambiental del agotamiento de las aguas de los cenotes, lo cual, pensado con los significados de la mitología maya, cifra el eterno retorno de la sequía; a la par, es una tendencia en el comportamiento climático que se ve acelerado por las prácticas colectivas de contaminación, arrojando desechos orgánicos e inorgánicos a la boca de los cenotes, infectando las aguas con excrementos humanos y aguas negras que proceden del sector industrial y dándoles uso de contenedores de basura.

Jorge Hernández Valdés, Javier Carreón Guillén, Cruz García Lirios, José Alfonso Aguilar Fuentes y Luis Ramón López Gutiérrez, en su texto

“Confiabilidad y validez de un instrumento que mide actitudes hacia la sustentabilidad”, señalan que las decisiones de voto en tanto indicadoras de las relaciones entre Estado y ciudadanía marcan la pauta en materia de protección, satisfacción, confort y evaluación de gobierno frente al desarrollo humano y sustentable. En tal sentido, la proximidad de los comicios es un escenario idóneo para observar el ambientalismo y el posmaterialismo como fenómenos sociopolíticos. Precisamente, el objetivo del presente estudio fue establecer la emergencia de creencias, valores, percepciones, actitudes e intenciones en torno a la conservación de los recursos naturales que se gestan desde partidos y candidaturas ecologistas. Empero, los resultados advierten la incidencia de factores económicos, políticos y sociales que afectan la relación entre ciudadanía y gobernantes en cuanto a estilos de vida relativos a la gobernanza de los recursos energéticos e hídricos en una muestra de 135 estudiantes periurbanos. Tales cuestiones servirán para el diseño de políticas públicas en materia de optimización de presupuestos mediante el uso eficiente de los recursos y servicios municipales como temas centrales en la agenda pública.

En el artículo “Los varones de la primera infancia y su proceso de formación en la educación ambiental”, de María Elena Rolanda Torres López, Silvia Padilla Loredó y Marisol Orihuela Torres, se muestra cómo la educación a temprana edad resulta benéfica en el proceso del desarrollo humano. Es en esta etapa evolutiva cuando se construye la personalidad del adulto: mostrarle al niño la naturaleza y vincularla con su realidad social, le permitirá poseer una conciencia del cuidado hacia ella, permitiendo la sustentabilidad de la misma.

Por su parte, Aurelio Reyes Ramírez y Blanca Alejandra López Vázquez, en su trabajo de investigación “El agua como factor de desarrollo social en México”, resaltan que el agua ( $H_2O$ ), es el mineral más importante para la existencia de la humanidad y la preservación de la vida en la Tierra, nos dicen que desafortunadamente su distribución mundial no es la más conveniente por la forma en cómo se han expandido los pueblos y ciudades del mundo. El enfoque de este análisis se concentra en las características geográficas de la región respecto al agua, la falta de educación y conciencia ambiental de sus pobladores, así como las políticas gubernamentales erráticas de los gobiernos neoliberales que mantienen al país en un estado de pobreza crónico, un campo agrícola deshecho, una desigual distribución de la riqueza, con cerca del 53 por ciento de la población del país en pobreza extrema; mientras que en 21 familias privilegiadas de esta política, se concentra la riqueza del país.



---

# La educación ambiental en espacios universitarios: reflexiones para su discusión

*María Luisa Quintero Soto*

*Elisa Bertha Velázquez Rodríguez*

*Jesús Sales Colín*

*Alma Rosa Muñoz Jumilla*

## Introducción

Esta investigación pretende analizar las diferentes posturas y aplicación de acciones en beneficio de la educación ambiental, que las universidades implementan dentro de sus espacios académicos, tomando en cuenta que la educación ambiental debe formar parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje cotidiano independientemente de la carrera que se estudie y, por supuesto, de las unidades de aprendizaje que se cursen; de esta manera, lograr un impacto mayor en beneficio de nuestro medio ambiente y el desarrollo sustentable.

Dispigno y Zalba (2011) señalan que cuando pensamos en la crisis ambiental reconocemos inmediatamente un problema que trasciende cronológicamente el tiempo de vida humana y espacialmente las fronteras políticas. En general, se coincide en que las causas últimas de la crisis ambiental tienen que ver con los valores, percepciones, conductas y proyectos de las sociedades. De esta manera, la crisis ambiental es un desafío para las instituciones dedicadas a discutir y orientar valores, percepciones, conductas y proyectos. La crisis ambiental es una crisis de educación y compete fundamentalmente a las instituciones dedicadas a la educación. En las universidades, dice De Battaglia (2006, citado en Dispigno y Zalba, 2011), refiriéndose fundamentalmente a Europa occidental y a Estados Unidos, se requiere un esfuerzo masivo por parte de la comunidad científica para ponerse a la vanguardia de la conservación. Según este autor, resulta necesario construir un nuevo patrón de relaciones entre las escuelas, los medios de comunicación y las universidades, todos unidos por un punto de vista común sobre el hombre y su destino en la naturaleza. En las universidades latinoamericanas, las estrategias curriculares en respuesta a la crisis ambiental han sido muy variadas. Se ha planteado, por ejemplo, la inconveniencia de abrir asignaturas adicionales sobre este tema en el currículum. Lo deseable es otorgar una noción ambiental a las distintas materias. Pero

también se ha visto que si las posibilidades sólo dan para abrir una materia, debe hacerse. Algunas universidades han creado nuevas licenciaturas y posgrados dirigidos a estos campos, pero han dejado intactas las estructuras de las llamadas carreras tradicionales, incluso las que producen severos impactos ambientales. Otras han creado nuevas instancias administrativas o comisiones interdisciplinarias, aunque con márgenes de acción restringidos. Las más siguen ignorando su responsabilidad (De Alba, 1993).

La educación ambiental es fundamental para el desarrollo armonioso de nuestro planeta, por esta razón es importante y necesario fomentar la participación de cada sector de la población para que en conjunto se logren optimizar recursos y capital humano, y así mejorar, prevenir y remediar males hechos a la naturaleza. El diagnóstico realizado en ese momento fue una desvinculación del sistema universitario con las problemáticas ambientales del país y la falta de instancias que permitan cuidar en forma óptima los recursos naturales.

Si bien es cierto que el sistema educativo trabaja para introducir políticas y programas ambientales dentro de las dos instituciones analizadas, hace falta incrementar esfuerzos para lograr un mayor impacto en el ambiente.

En el primer apartado se hace referencia al marco conceptual, apartado en el cual se encuentra la definición de conceptos utilizados en el presente trabajo. El segundo apartado corresponde a los antecedentes donde se mencionan las transformaciones históricas de la Educación Ambiental (EA). En el tercer apartado se desarrollan temas de la educación ambiental y su avance dentro de la educación media superior. Ahí se hace el análisis de dos programas de educación ambiental implementados por la UNAM y la UAEMEX con la finalidad realizar una discusión que permita conocer y crear ideas para realizar y poner en marcha nuevas políticas y programas en beneficio de la EA.

Por último, se encuentran las conclusiones, espacio en el cual se finaliza y contribuye a propiciar reflexiones importantes sobre la educación ambiental y la necesidad de su incorporación al sistema educativo a nivel superior.

## Marco conceptual

La educación es un concepto global e integral que busca conjugar en el ser humano todos los elementos que conforman el ambiente natural, biológico, psíquico, moral y espiritual sin marginación. En los considerados comienzos históricos de la educación, en la época griega, la teoría educativa se concibe

como una disciplina que tiene por objeto conseguir el ideal del hombre, que en ese momento se tiene, pensando en el ser humano como un todo. Por lo que se pretenderá cultivar el intelecto, la excelencia estética de la belleza y la moral humana. Podemos decir que la misión de la educación es la de promover el desarrollo armónico de la persona en todas sus capacidades. La palabra “ambiental”, que califica al sustantivo “educación”, se puede definir como perteneciente o relativo al medio.

Considerando que el origen de la palabra “universidad” proviene del latín *Universitas-atis*, que a su vez deriva del adjetivo *universus* cuyo significado es “todo”, “entero”, “universal”, cuyo concepto es “uno”. Según la definición de la Real Academia de la Lengua, es una institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes, Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas, profesionales, etcétera.

La universidad es un espacio formativo claramente estratégico, un entorno que ha de adaptarse en todo momento a las nuevas necesidades y expectativas sociales, y a la evolución de los conocimientos científicos, ofreciendo, a su vez, respuestas coherentes, estructuradas y efectivas a esos requerimientos; mientras que la EA es un proceso que dura toda la vida y que tiene como objetivo impartir conciencia ambiental, conocimiento ecológico, actitudes y valores hacia el medio ambiente para tomar un compromiso de acciones y responsabilidades que tengan por fin el uso racional de los recursos y poder lograr así un desarrollo adecuado y sostenible.

Para Campa (1999), la palabra “ambiental”, que califica al sustantivo “educación”, se puede definir como perteneciente o relativo al medio. Habitualmente, el término medio ambiente se considera prácticamente sinónimo de “verde”. Sin embargo, el abanico de ramas que se incluyen en el estudio de lo ambiental es mucho más amplio, teniendo cabida los temas relacionados exclusivamente con la naturaleza y, además, los temas en materia de relación social, economía y humanidad (Novo, 2006).

Por algún tiempo se consideró a la educación ambiental desde un enfoque eminentemente naturalista o ecologista, aparentemente guiado por un profundo sentimiento de culpabilidad humana debido a la grave explotación de los recursos que la naturaleza ha otorgado al hombre para su supervivencia.

La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en octubre de 1977, en Tbilisi, aprobó los

siguientes propósitos, objetivos y principios orientadores para la EA (UNESCO, 2009):

- Toma de conciencia: concienciar a la gente de los problemas relacionados con el medio.
- Conocimientos: ayudar a interesarse por el medio.
- Actitudes: adquirir interés por el medio ambiente y voluntad para conservarlo.
- Aptitudes: ayudar a adquirir aptitudes para resolver el problema.
- Capacidad de evaluación: evaluar los programas de educación ambiental.

### Antecedentes. Historia de la educación ambiental

La Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Humano, realizada en Estocolmo en 1972, sentó las bases para avanzar en la comprensión del carácter interdisciplinario y sistémico en los problemas ambientales. Más adelante, el Seminario Internacional de Educación Ambiental UNESCO/PNUMA, celebrado en Belgrado en 1975, para aplicar los criterios adoptados en Estocolmo, propuso la incorporación de las siguientes orientaciones fundamentales para la educación ambiental:

- a) Considerar al medio ambiente en su totalidad, creado por el hombre, con sus componentes ecológico, político, económico, tecnológico, social, legislativo, cultural y estético.
- b) Plantear a la educación ambiental como un proceso de toda la vida, tanto en la escuela como fuera de ella.
- c) Orientarse en un enfoque interdisciplinario.
- d) Poner énfasis en la participación activa para prevenir y resolver problemas ambientales.
- e) Examinar asuntos ambientales importantes desde un punto de vista mundial global, sin perder de vista diferencias regionales.

En 1989 tuvo lugar la Conferencia Internacional sobre la Protección de la Atmósfera, en Holanda, fue convocada por Francia, Holanda y Noruega, contó con la presencia de jefes de Estado y de gobierno de 24 países. Se estableció que todos los países del mundo se sumen a la protección de la naturaleza en la medida en que las propias condiciones de vida en el planeta

se ven amenazadas por los ataques serios a los que se somete la atmósfera terrestre.

En Perth, Australia, en 1990 se reunieron diversos países con el objetivo de debatir la Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza para la década de los noventa. En dicha Asamblea se valoraron las políticas de educación y formación ambientales como estrategias que permitan priorizar el respeto social y cultural entre las personas (Bravo, 2003).

En junio de 1992 se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como "Cumbre de la Tierra", contó con la presencia de los representantes de 160 países. Con esta Conferencia se afianza la idea de que, aparte de plantear soluciones científicas o tecnológicas en la lucha contra la degradación ambiental, es necesario tener en cuenta también los factores económicos, sociales y culturales. La Agenda 21 figura como la aportación más relevante para la educación ambiental en la Cumbre de Río (Sánchez, 1990).

En el año 1997, entre el 8 y el 12 de diciembre, se celebró en la ciudad griega de Tesalónica la Conferencia Internacional sobre Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad. Auspiciada por la UNESCO y el gobierno de Grecia, asisten representantes de 83 países. El objetivo principal de esta reunión es valorar el alcance de los acuerdos alcanzados en la Conferencia de Río, se constata que apenas se han producido avances y los recursos destinados a la educación para la sostenibilidad siguen siendo escasos (Esquivel, 2000).

En México el proceso de institucionalización de la educación ambiental se inició a la mitad de la década de los ochenta, con la creación de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), la cual formalizó las acciones de educación ambiental. Los programas institucionales son los instrumentos de planeación que aseguran, a través de desagregar y detallar los planteamientos del plan, la alineación del trabajo de las dependencias y entidades del ejecutivo estatal a la consecución de los objetivos de dicho plan. Se consideran de mediano plazo, y son la base para integrar los programas sectoriales (Campa, 1999).

La década de los noventa se caracterizó por la necesidad de organización de los educadores ambientales y el desarrollo de eventos académicos que promovían el intercambio de experiencias y ofrecían capacitación en el campo. Fue entonces que el surgimiento de la educación ambiental generó la identidad de actores en este ámbito: grupos ecologistas, académicos, ambientalistas y de adscripción gubernamental. Por parte de la sociedad civil, se inició la formación de redes regionales y estatales de educadores ambientales.

Para orientar el desarrollo de las actividades de educación ambiental y la organización de educadores ambientales, se celebró en Oaxtepec, Morelos, en marzo de 1992, la Primera Reunión Nacional de Educadores Ambientales, donde se discutió una propuesta para la construcción de la primera estrategia nacional de educación ambiental (Guillén, 1997; Carmona Rodríguez, 1997).

En noviembre de 1996, en la X Reunión Ministerial sobre Medio Ambiente en América Latina y el Caribe se decidió refrendar la alta prioridad asignada al Programa de Educación y Formación Ambiental del PNUMA y renovar el funcionamiento del Fondo Fiduciario de la Red de Información Ambiental, para líneas de cooperación y campos de acción.

En 1997, se cumplen 20 años de la Conferencia Mundial de Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi en 1977. Fue allí donde se elaboraron las grandes orientaciones para la educación y formación ambiental, concebidas como un proceso de construcción de un saber interdisciplinario y de nuevos métodos holísticos para aprehender los procesos socioambientales complejos que emergen del cambio global (UNESCO, 1997).

Según el Ministerio de Medio Ambiente (1999), la Red de Formación Ambiental de América Latina y el Caribe decidió realizar las siguientes acciones:

- Fortalecer el sistema de posgrados.
- Apoyar la capacitación ambiental a nivel comunitario.
- Apoyar la capacitación de docentes del sistema educativo.
- Promover el desarrollo de estrategias de políticas de desarrollo sustentable, así como la publicación de libros y textos básicos para la formación ambiental.
- Continuar promoviendo la introducción de la dimensión ambiental en la educación superior.

A partir de 2011, se ha realizado un replanteamiento de las estrategias en educación ambiental, destacando la convocatoria para elaborar los planes estatales de educación ambiental, capacitación y comunicación educativa para el desarrollo sustentable. Esto permitió que muchas entidades del país tuvieran la participación conjunta de actores, instituciones y organizaciones de la sociedad. Hasta el momento se cuenta con la mayoría de los 31 planes, aunque se manifiesta la necesidad de su revisión permanente.

El desarrollo acelerado de la tecnología, la explosión demográfica, el uso indiscriminado de los recursos naturales, así como el inadecuado control de

los residuos, han deteriorado el ecosistema de nuestro planeta, de tal forma que se encuentra amenazada la estabilidad de las futuras generaciones; es por ello que en diciembre de 2002 las Naciones Unidas declararon que de 2005 a 2015 sería la década de la educación para el desarrollo sostenible (EDS), la cual pretende satisfacer las necesidades del mundo actual sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentar las necesidades que se les presenten; tiene como fin proporcionar a cada persona la oportunidad de adquirir valores, competencias, conocimientos y valores, que le permitan contribuir a un futuro humano justo, económicamente viable y ecológicamente sostenible (Gibbons, 1997).

Los grandes cambios en el medio ambiente ocasionados por las actividades humanas son una de las inquietudes principales de la sociedad actual: el calentamiento global del planeta, la destrucción de la capa de ozono, la sobrepoblación humana, los cambios climáticos, la erosión y la desertificación de los suelos, la escasez de alimentos y de agua, el uso de plaguicidas, la extinción de especies, y la contaminación ambiental local y sus efectos sobre la salud de los habitantes de las ciudades son problemas ambientales que despiertan gran interés.

## Educación ambiental y su avance dentro de la educación media superior

La incorporación de la dimensión ambiental en los programas docentes y de investigación de las universidades de Latinoamérica y el Caribe ha sido reconocida como una necesidad prioritaria de la región para generar los conocimientos interdisciplinarios y formar las capacidades técnicas y profesionales orientados a lograr un aprovechamiento más racional de sus recursos naturales, capaz de satisfacer las necesidades básicas de los pueblos, y de promover un proceso de desarrollo más independiente, igualitario y sostenido (González y Bravo, 2003).

Durante la conferencia se estableció el significado del medioambiental, concepto importante para el abordaje de nuestra investigación. Se entiende por medioambiental no sólo el medio físico-biótico, sino igualmente el medio social y cultural, y relaciona los problemas ambientales con los modelos de desarrollo adoptados por el hombre (Guerrero, 2003).

El primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, celebrado en Bogotá, Colombia, del 28 de octubre al 1 de noviembre de 1985, constituyó el mayor esfuerzo realizado a nivel regional

para diagnosticar el grado de avance de los programas ambientales en las universidades de la región, así como para intercambiar experiencias y discutir conceptos, orientaciones y criterios sobre la incorporación ambiental en las prácticas académicas y de investigación.

En este breve resumen sólo se mencionan algunas de las actividades que sobre educación ambiental universitaria se han realizado a nivel internacional regional. A ellas habría que añadir las múltiples actividades desarrolladas por diversos organismos de Naciones Unidas, como las actividades de capacitación de ingenieros sanitarios y ambientales de la Organización Panamericana de la Salud (OPS); los seminarios y talleres organizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), dentro de sus redes de cooperación técnica; los cursos sobre planificación ambiental en universidades por la Unidad de Medio Ambiente de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y las actividades de educación ambiental implementadas y desarrolladas en la actualidad por la UNESCO, así como los cursos y seminarios organizados por diversos países de la región en el marco del Programa General de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe (Leff, 2004).

En México, la sociedad actual comienza a darse cuenta de la necesidad de detener o revertir la destrucción de los ecosistemas, ya que éstos están llegando, o ya rebasaron, su capacidad máxima de autolimpieza y regeneración. La calidad de vida de la sociedad no puede mantenerse, ni mejorarse, con los sistemas actuales de explotación y de uso de los recursos naturales. La UNESCO, a través de sus programas, ha reconocido el grave problema del deterioro ambiental y la necesidad de reorientar el rumbo hacia un desarrollo sustentable, el cual constituye uno de los mayores retos actuales de la humanidad.

Por esta razón, es de suma importancia la participación activa de las instituciones de nivel superior para lograr la concientización y sensibilización y obtener espacios saludables para la mejora del medio ambiente, y así poder asegurar estas condiciones para generaciones futuras (Ibáñez, 1994). La percepción sobre la necesidad de incorporar la dimensión ambiental y su naturaleza de carácter interdisciplinario, en las universidades, ha seguido lenta en su proceso.

El programa internacional de educación ambiental ha venido desarrollando actividades en el campo de la investigación y la educación ambiental a diferentes niveles; esto ha generado amplia conciencia sobre la necesidad de crear programas ambientales universitarios.

Sin embargo, puede afirmarse que la universidad, en general, sigue organizada en facultades, institutos y departamentos alrededor de una división de disciplinas que dificultan el ejercicio interdisciplinario para el análisis de la temática ambiental. Igualmente, muchas universidades permanecen aisladas de los problemas de las comunidades y de las instancias de toma de decisiones, al tiempo que se dificulta la participación comunitaria en las políticas del desarrollo y en la gestión de sus recursos (Zabala, 2012).

A pesar de las importantes diferencias entre los países y las desigualdades de sus procesos de crecimiento, éstas han impulsado el desarrollo de la educación, particularmente entre los años 2010 y 2011. La tasa de escolaridad universitaria ha crecido a ritmos superiores a la tasa de crecimiento de la población y a las tasas de empleo generado por la estructura económica.

Los grandes cambios en el medio ambiente ocasionados por las actividades humanas son las principales inquietudes de la sociedad actual: el calentamiento global del planeta, la destrucción de la capa de ozono, la sobrepoblación humana, los cambios climáticos, la erosión y la desertificación de los suelos, la escasez de alimentos y de agua, el uso de plaguicidas, la extinción de especies, y la contaminación ambiental local y sus efectos sobre la salud de los habitantes de las ciudades, son problemas ambientales que despiertan gran interés.

En los documentos y acuerdos que sustentan la construcción de la educación superior se destaca, por ejemplo, la importancia de contar con un sistema de enseñanza que pueda adaptarse en todo momento a las nuevas necesidades, a las expectativas de la sociedad y a la evolución de los conocimientos científicos. En esa línea de adaptación a las nuevas necesidades y expectativas sociales se conocen interesantes propuestas de ambientalización universitaria. Así, el *Libro blanco de la educación ambiental en España* realiza cuatro recomendaciones al respecto:

- Favorecer la ambientalización de la Universidad.
- Incidir en la formación ambiental del profesorado universitario.
- Potenciar la educación ambiental en los estudios universitarios.
- Impulsar la cooperación, coordinación e investigación universitarias, una serie de vías se encuentran abiertas actualmente, si bien muchas de ellas de forma incipiente, en torno a estas recomendaciones sobre la ambientalización de la universidad y la apuesta por la sostenibilidad de los estudios universitarios.

En el informe final de la Conferencia de Tbilisi, referente a las universidades, se establece que:

Las universidades, en su calidad de centros de investigación, de enseñanza y de formación del personal calificado del país, deben dar cada vez mayor cabida a la investigación sobre educación ambiental y la formación de expertos en educación formal y no formal. La educación ambiental es necesaria para los estudiantes, cualquiera que sea la disciplina que estudien, ya sean las Ciencias Exactas y Naturales, las Ciencias Sociales o las Artes, puesto que la relación que guardan entre sí la naturaleza, la técnica y la sociedad marca y determina el desarrollo de una sociedad (González y Bravo, 2003: 12).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1995) reconoce la importancia de la educación y de la investigación ambiental, ya que a las universidades corresponde el papel relevante de la generación y la transmisión del conocimiento. Por su parte, en el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992) se expuso la necesidad de integrar la problemática ambiental a la currícula de las carreras universitarias. Los expertos ahí reunidos coincidieron en que el diseño de programas de estudio a nivel licenciatura contribuirá a reforzar los valores del estudiante, dándole una formación en materia ambiental (Gligo, 2001).

Diferentes universidades en nuestro país han asumido su responsabilidad educativa en materia ambiental y han incorporado en la currícula de algunas licenciaturas y de posgrado la componente ambiental, además de crear grupos y centros de investigación en temas ambientales.

A manera de información, quizá sea conveniente señalar que la primera licenciatura en ecología en México reconocida ante la Secretaría de Educación Pública fue ofrecida por la Universidad del Valle de México en 1988 (Moreno y Sánchez, 1990). Resulta así, *a priori*, la más cercana a la conservación de la naturaleza y en la que podría esperarse la máxima expresión de la “preocupación ambiental”. Un análisis curricular de esta carrera nos permitiría una aproximación inicial a una cuestión central que podría resumirse en la siguiente pregunta: ¿Qué tan preparados se encuentran los egresados universitarios para enfrentar la crisis ambiental? Por otro lado, y más allá de los contenidos de la propuesta curricular de esta carrera y del énfasis que pueda mostrar en la discusión de los problemas ambientales, parece claro que el desarrollo de un sentimiento de protección ambiental se asocia fuertemente con experiencias de contacto directo con la naturaleza. Algunas investigaciones han demostrado la importancia que cumple la

exposición de los niños a las áreas naturales para lograr que las protejan de adultos (Telias, 2009); también se ha encontrado que las conductas ambientalmente responsables provienen del contacto directo con el ambiente más que del conocimiento ecológico. Sin embargo, la evolución de nuestra cultura occidental parece alejarnos cada día más de las experiencias con la naturaleza, cada vez quedan menos territorios silvestres y los que restan presentan una naturaleza cada vez “menos salvaje”, esta separación que se acrecienta es lo que Pyle (2003) llamó la “extinción de la experiencia”.

El problema también ha sido caracterizado en los términos “amnesia ambiental generacional”: los miembros de cada generación construyen su concepción de lo que es el “medio ambiente normal” basados en el mundo natural tal como lo perciben en su infancia. El punto crucial es que, con cada generación, la degradación ambiental y la pérdida de ambientes naturales aumentan, pero cada generación concibe esa nueva condición como normal. En su ensayo titulado “La extinción de los naturalistas”, Noss (1996) advierte que esta separación entre hombre y naturaleza alcanza a los propios biólogos. El creciente desinterés por disciplinas de contacto directo con la biodiversidad, la pérdida de excursiones de campo y la reproducción de situaciones ecológicas naturales en la computadora son síntomas de un grave problema: una creciente disociación entre los estudiosos de la naturaleza y la naturaleza misma, un problema que resulta en profesionales que no llegan a desarrollar sentimientos de admiración por el ambiente natural y, en consecuencia, se encuentran pobremente preparados para actuar como nexos entre la naturaleza y la sociedad, o como agentes efectivos para revertir los procesos de degradación ambiental. Esto sugiere que un currículum cargado de temáticas ambientales quizá no sea suficiente para desarrollar un lazo emocional genuino que comprometa a los futuros profesionales con la conservación.

En este contexto, se puede comentar que en el cuidado del entorno ambiental la Universidad Nacional Autónoma de México es sin duda la más adelantada con su Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) (Gibbons, 1997). La Universidad de Guadalajara se propuso introducir a nivel curricular la educación ambiental en sus programas de licenciatura. Otros ejemplos de universidades que han desarrollado programas académicos y/o de investigación en temas ambientales son: las universidades de Colima, Guanajuato, de Las Américas (Puebla) y la Universidad Autónoma del Estado de México, Baja California, Agraria Antonio Narro, Chapingo, Nayarit, Nuevo León, así como el Instituto Politécnico Nacional y el Instituto Tecnológico de Sonora.

## Análisis de dos programas de educación ambiental implementados por la UNAM y la UAEMEX

A continuación conoceremos los programas ambientalistas implementadas por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), universidades que forman y crean un compromiso con el ambiente y el desarrollo sustentable.

### UNAM

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es una universidad pública mexicana, la más grande del país y de América Latina, así como una de las 30 más conocidas del planeta. La UNAM tiene como propósito estar al servicio del país y de la humanidad, formar profesionistas útiles a la sociedad, organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender, con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura y la ciencia.

### Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)

Es un espacio para la integración entre el quehacer universitario y las necesidades de la sociedad, a través del impulso y la coordinación de proyectos multi e interdisciplinarios, así como multiinstitucionales, que incentiven la investigación, la educación, la capacitación, la difusión, la comunicación y la vinculación de los temas ambientales y del desarrollo sustentable.

Iniciado en el año 2013, y actualmente vigente tiene siete ejes de acción:

- Energía,
- Agua y residuos,
- Consumo responsable,
- Movilidad,
- Áreas verdes,
- Administración electrónica y
- Construcción sustentable.

Las actividades que coordina el PUMA, por la naturaleza compleja de la problemática que atienden, son abordadas de manera integral y requieren el concurso de diversas especialidades, por ello trabajan con entidades aca-

démicas de las áreas científicas, sociales y humanísticas, formando así redes académicas que permiten abordar y generar respuestas a estas problemáticas.

## Objetivos

1. Impulsar y coordinar con entidades académicas, gubernamentales y de la sociedad la elaboración de diagnósticos de los principales problemas ambientales y la generación de propuestas de solución a escala nacional, regional y local.
2. Fomentar y coordinar trabajos de investigación multi e interdisciplinarios entre los expertos de la universidad, provenientes de las diversas áreas de las ciencias, las ciencias sociales y las humanidades, que contribuyan a la formulación de soluciones integrales y complejas a los retos que la crisis ambiental actual plantea.
3. Impulsar la formación de profesionales e investigadores que incorporen la perspectiva ambiental y del desarrollo sustentable en sus quehaceres.
4. Coordinar la estrategia de universidad sustentable Eco-PUMA.
5. Desarrollar y coordinar estrategias de educación, difusión y divulgación que coadyuven en la comprensión y toma de conciencia de las problemáticas ambientales, y que favorezcan el que cada actor de la sociedad intervenga en las múltiples soluciones propuestas por la ciencia para su aplicación en la vida cotidiana (UNAM, 2015).

## UAEMEX

La Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), es la máxima casa de estudios universitarios del Estado de México, es de carácter público y, según el *Estudio Comparativo de las Universidades Mexicanas* (ECUM), elaborado por la UNAM, es la novena mejor escuela pública de México y la decimosegunda mejor escuela de educación superior. La UAEMEX está comprometida con una misión que se remonta a sus orígenes y que se renueva en lo esencial, sin demeritar sus tradiciones históricas. Siempre atendiendo su vigencia, evoluciona y se transforma en la medida en que el conocimiento y las sociedades tornan los futuros en tiempos presentes.

## Programa edificio Libre de Humo de Tabaco

La UAEMEX es la única institución académica del país que tiene el reconocimiento como institución 100 por ciento Libre de Humo de Tabaco; este

programa inició su aplicación en 2009 y aún es vigente, reconocido como tal, por la Secretaría de Salud del Estado de México y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), participando 92 espacios de la Universidad Autónoma de México (UAEMEX, 2013–2014).

## Objetivos

1. Proteger la salud de las personas no fumadoras de los efectos nocivos causados por la exposición al humo de tabaco, logrando así la recertificación de este espacio como libre de humo de tabaco.
2. Fortalecer el cumplimiento de la “Ley General para el Control del Tabaco”, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
3. Promover el establecimiento de ambientes Libres de Humo de Tabaco.
4. Desalentar el consumo de tabaco en espacios cerrados, protegiendo así el ambiente y la salud de la población.

Por otro lado, la UAEMEX participa en diversos ejes temáticos dentro de los grupos de trabajo de los cuerpos académicos en beneficio de la sustentabilidad como son:

1. Contaminación e impacto ambiental con los siguientes proyectos:
  - Caracterización de suelo contaminado por hidrocarburos.
  - Emisiones de CO<sub>2</sub> y crecimiento económico.
  - Organismos recuperados de ambientes alterados.
  - Responsabilidad social empresarial.
  - Responsabilidad social para el manejo de recursos peligrosos.
  - Uso de organismos para evaluar exposición a contaminantes ambientales (plaguicidas/metales pesados).
  - Efecto de cambio de uso de suelo sobre la emisión de gases de efecto invernadero.
2. Educación y diseño:
  - Diseño de juegos de mesa como herramienta para la educación de la sustentabilidad.
  - Diseño y ambiente hacia la sustentabilidad.
  - Educación ambiental con niños y jóvenes.
3. Energías renovables y otras enotecnias:
  - Composteo de residuos orgánicos.
  - Elaboración de celdas fotovoltaicas orgánicas.
  - Huertos solares.
  - Gestión ambiental en el corredor industrial Toluca–Lerma.

4. Gestión:
  - Gestión ambiental en el corredor industrial Toluca-Lerma.
  - Gestión de saneamiento del agua en la microcuenca del arroyo “El muerto”.
  - Gestión integral del servicio de saneamiento de suelos y cuerpos de agua contaminados por hidrocarburos.
  - Transformaciones sociopolíticas en gestión local del agua.
5. Manejo integral de recursos naturales:
  - Cuenca del Balsas. Región VI del Estado de México: un enfoque integral para el desarrollo regional sustentable.
  - Desarrollo sustentable desde un enfoque territorial: aspecto social, económico, ambiental y tecnológico.
  - Indicadores del desarrollo en Texcoco.
  - Indicadores económicos para el desarrollo sustentable.
6. Sustentabilidad, territorio y educación:
  - Manejo de recursos naturales y comunidades.
  - Adaptabilidad y cultura San José del Rincón.
  - La agricultura familiar y su papel en el combate a la pobreza en el Estado de México.
  - Patrimonio cultural inmueble.
  - Redes ambientales y turismo en el Nevado de Toluca.
  - Responsabilidad social ambiental de los floricultores de Atlacomulco.
  - Ecología y conservación de bosques templados.
7. Recurso hídrico:
  - Prevención de riesgo en cuencas hidrológicas.
  - Sostenibilidad de cuerpos de agua.
  - Tratamiento de aguas residuales.
  - Priorización de subcuencas en el Estado de México (UAEMEX, 2013-2017).

## Conclusiones

Se debe tener la posibilidad de dar forma a una universidad más consciente de su relación con el entorno, difusora de conocimientos rigurosos y contrastados acerca de nuestra realidad ambiental, e implicada en el desarrollo de alternativas para una sociedad sostenible.

Los fines de la educación, particularmente con relación al ambiente, están más bien vinculados al entendimiento de nuestro propio objetivo de

vida, como seres sociales en relación estrecha con la naturaleza, acompañados de un compromiso por trascender con nuestras enseñanzas en la formación, aprendizajes y participación de otro ser humano para la sociedad, y el papel de las universidades es facilitar el aprendizaje para que se pueda actuar conforme a los principios de la razón y por convicción propia.

El propósito fundamental de la educación ambiental es generar una sensibilización hacia la necesidad de cuidar el medio ambiente. No obstante, la educación ambiental debe también modificar actitudes y proporcionar nuevos conocimientos y criterios más allá de los conceptos puramente ecológicos.

Es necesario incorporar la perspectiva ambiental en todas las currículas de licenciatura y posgrado que ofrecen las universidades, así como los programas de capacitación, actualización profesional o educación continua, de manera que proporcionen una formación ambiental, humana y social integral que permita a sus egresados tomar decisiones como adultos responsables y como profesionistas competentes (Nieto *et al.*, 1999:10).

En México, el sistema de enseñanza superior (estudios de licenciatura, especialización, maestría y doctorado) se compone de tres subsistemas: universidades (públicas o privadas), los institutos (públicos o privados) y las escuelas normales superiores, y con base en esas características se deben implementar los diferentes programas y políticas en pro del ambiente.

Si bien es cierto que la responsabilidad de la conservación ambiental le corresponde enteramente a la misma sociedad; sin embargo, la solución no se encuentra sólo en manos de algunas instituciones, sino que más bien implica el diseño de estrategias que incluyan a todos, con una corresponsabilidad diferenciada y objetivos establecidos colectivamente para lograr que el ambiente sea percibido de manera integrada y contribuya al despertar de la conciencia hacia su problemática.

Cada una de las universidades revisadas proyecta su modo de concebir la educación ambiental y por esta razón implementa los programas realizados. Los ejes temáticos de los cuerpos académicos que la UAEMEX proporciona dan la pauta para la sustentabilidad con un desarrollo responsable. La UNAM dedicó una página web para su programa (PUMA), acción que es positiva, dado que se pueden conocer explícitamente sus actividades, sin embargo, no se encontró un apartado donde se muestren los resultados que se están obteniendo en respuesta al programa. Dentro de los aciertos de los programas implementados por la UAEMEX se encuentran el respaldo a la

sustentabilidad producto de espacios Libres de Humo de Tabaco en todas las sedes de esta universidad. Se observa que el trabajo interdisciplinario es imprescindible, y que las universidades deben ofrecer propuestas diferentes al modelo educativo actual, que analicen, desde el punto de vista ambiental, las relaciones entre el conocimiento y el sector productivo. Es necesario rediseñar los programas de estudio a nivel licenciatura que fortalezcan una formación profunda de lo ambiental.

## Fuentes consultadas

- BRAVO, M. T. (2003). "Incorporación de la 'dimensión ambiental' al currículum universitario: sentidos y contrasentidos", Trabajo presentado en el I Foro Nacional: *Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*, San Luis Potosí, p. 10.
- CAMPA, F. (1999). "La educación ambiental en México", en *Revista Mexicana de Pedagogía. Educación en Valores*, México, Trillas-ITESM Universidad Virtual, p. 91.
- CARMONA RODRÍGUEZ, E. (2015). *Perspectivas de la educación ambiental en México* (Tesis de Grado), Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Unidad Laguna, Torreón, Coahuila, México, pp. 22-23.
- Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992). Guadalajara, México.
- Educación Ambiental (2005). "Las tareas pendientes para el desarrollo sustentable", en *Revista Desarrollo Sustentable*, vol. 1, núm. 7, Semarnat, pp. 11-13.
- DE ALBA, A. (1993) (coord.). *El currículo universitario de cara al nuevo milenio*, Centro de Estudios Sobre la Universidad, México, Editorial Plaza y Valdés.
- DE BATTAGLIA, F. (2006). *Nature and Conservation: A New, More Active Role for Universities*, Berlín, Nature Conservation.
- DISPIGNO, L. y S. Zalba (2011). "La relación entre los estudiantes de biología y la naturaleza: causas y consecuencias de una separación creciente", Ponencia presentada en el I Encuentro Internacional del Conocimiento: Diálogos en nuestra América/I Encuentro de las Ciencias Humanas y Tecnológicas para la Integración en el Conosur, 5, 6 y 7 de mayo de 2011, Pelotas, Brasil – Pelotas (RS): Instituto Federal Sul-rio-grandense/IFRSul.
- ESQUIVEL, N. H. (2000). *Documento Proyecto educativo de la universidad, sus determinaciones filosóficas y políticas*, Universidad Autónoma del Estado de México, p. 39.
- GIBBONS, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona, Pomares-Corredor.

- GONZÁLEZ, E. y M. T. Bravo (coords.) (2003). *Informe de país. La educación ambiental en México: Logros, perspectivas y retos de cara al nuevo milenio*, Anexo 1 del Estado de Conocimiento de la Investigación en Educación y Medio Ambiente, México, Área. Educación, Cultura y Sociedad, COMIE, p.175.
- GLIGO, N. (2001). *La dimensión ambiental en el desarrollo de América Latina*, Libros de la CEPAL núm. 58, Santiago, CEPAL, 282 pp. Disponible en (<http://www.eclac.cl>).
- GUILLÉN, F. C. (1997). "Educación, medio ambiente y desarrollo sostenible", *Revista Iberoamericana de Educación*. Consulta el 2 febrero de 2010. Disponible en (<http://www.rieoei.org/oeivirt/rie11a03.htm>).
- GUERRERO, B. J. (2003). "Calidad en la educación, organizaciones y ejercicio profesional", en *Revista Alternativas en Psicología*, vol. 8, pp. 24-35.
- IBÁÑEZ, B. C. (1994). "Pedagogía y psicología interconductual", en *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, vol. 20, pp. 99-112.
- KAHN JR., P. H. (2002). "Children's affiliations with nature: structure, development, and the problem of environmental generational amnesia", en P.H. Kahn Jr. y S.R. Kellert (eds.), *Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations*, Cambridge, Massachusetts, USA, MIT Press.
- LEFF, E. (coord.) (2004). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, México, Siglo XXI.
- LÓPEZ, R. (2005). *Proyecto Horizonte XXI, una propuesta de trabajo*, México, Ed. ANUIES.
- Ministerio de Medio Ambiente (1999). *Libro blanco de la educación ambiental en España*, Madrid, Secretaría General del Medio Ambiente, pp. 85-86.
- MORENO C. P. y G. Sánchez R. (1990). "La enseñanza de la ecología en México", en *Revista Ciencias*, número especial 4, México, pp. 96-111.
- NIETO, L. M., M. P. Medellín, M. A. Cooper, R. Medina y J. Millán (1999). *Agenda Ambiental UASLP*, Documento Interno Universidad Autónoma de San Luis Potosí, pp. 10-11. Disponible en ([lmnieto@uaslp.mx](mailto:lmnieto@uaslp.mx)).
- NOSS, R. F. (1996). "The Naturalists Are Dying off", en *Conservation Biology*, vol. 10 (1).
- NOVO, M. (2006). *Educación Ambiental*, México, Anaya.
- PYLE, R. M. (2003). "Nature Matrix: Reconnecting People and Nature", en *Oryx*, vol. 37(2).
- SÁNCHEZ, R. G. (1990). "La enseñanza en la ecología en México", en *Revista Ciencias*, Número especial, Facultad de Ciencias, UNAM, Departamento de Física, pp. 96-111. Disponible en (<http://www.revistas.unam.mx>) consultado 4 de abril-mayo 2015, México.
- TELÍAS, A. (2009). *La investigación en educación ambiental en la Universidad Argentina: debates y reflexiones en torno a un área de vacancia*, Actas VI Con-

- greso Iberoamericano de Educación Ambiental. San Clemente del Tuyú, Argentina. Disponible en ([www.6iberoea.ambiente.gov.ar](http://www.6iberoea.ambiente.gov.ar)).
- UAEMEX (2013-2014). *Primer informe de actividades*, Toluca, México. Disponible en (<http://www.uaemex.mx/primerinforme1317/>), consultado el 10 de junio de 2015.
- \_\_\_\_\_ (2013-2017). *Segundo informe de actividades*, Toluca, México. Disponible en (<http://www.uaemex.mx/2informe1317/>), consultado el 10 de junio de 2015.
- UNAM (2015). *Programa Universitario de Medio Ambiente 2015*. Disponible en (<http://www.puma.unam.mx/>), consultado el 8 de junio de 2015.
- UNESCO (1997). *Actividades de Educación Ambiental para las Escuelas Primarias*. Disponible en (<http://unesdoc.unesco.org/images/0009/000963/096345so.pdf>), consultado el 5 de enero de 2010.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Conferencia Mundial Sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible*, Berlín. Disponible en (<http://www.esdworld-conference-2009.org/es/informacion-de-base/deds.html>), consultado el 15 de febrero de 2010.
- ZABALA, A. (2012). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo*, Barcelona, Graó.



---

# Hacia una epistemología intercultural para la sustentabilidad

*Elisa Bertha Velázquez Rodríguez*

*María Luisa Quintero Soto*

*Margarita Josefina Holguín García*

## Introducción

En el contexto de la discusión en torno al “Cambio de época y la educación para la sustentabilidad”, que desarrollan Victorino y De Souza Silva (2015), hemos recuperado tres variables que se desprenden de su perspectiva, las cuales nos sirven como punto de inicio para nuestro análisis. Tres ejes articuladores de su pensamiento que, por demás está decirlo, abren la ventana de la esperanza en un mundo dominado por el interés económico, por la desigualdad entre lo natural y lo artificial, jerarquizando a uno como inferior y a otro como superior. Esta jerarquización, en consecuencia, demerita la importancia de nuestra vida en los ecosistemas, de la fusión intrínseca que tenemos los humanos con la naturaleza, y señala el sometimiento que ejercen los grupos poderosos sobre los recursos naturales y de los mismos hombres.

El primer eje traza el camino para la confrontación entre la racionalidad del neoliberalismo en la modernidad y la estructura de pensamiento de los pueblos originarios. El segundo nos coloca en las consideraciones para elaborar en forma inmediata la “otra” epistemología, que se conecta con la tesis de la Epistemología del Sur de Santos Boaventura de Sousa (2009). El tercer eje refiere la necesidad de recuperar la sabiduría de los pueblos originarios.

El contexto del pensamiento que hoy nos toca someter a su juicio, se sostiene en la argumentación de la búsqueda que hacemos las sociedades para mejorar nuestra calidad de vida, siguiendo el patrón de la conciencia sin fronteras, que puede instaurar el equilibrio entre mente y cuerpo, naturaleza y civilización, espíritu y materia. Nuestra comprensión del estado de la cuestión proviene del afán de construir un estilo de vida en la dimensión del bienestar colectivo, con el aprendizaje de la sabiduría ancestral y de la recuperación de sus modos de vida, anteponiendo las premisas del respeto y la tolerancia a la diversidad natural.

## En torno a la hegemonía de las palabras

Con la epistemología del significado se abandona un concepto imperialista de “objetividad pesada” para situarse en una objetividad oculta por las relatividades, ligada al observador y a su observatorio, como explica Durand (2003: 50). De esta forma abordamos la naturaleza como un reservorio de fenómenos infinitos que quieren ser interpretados por el hombre.

La objetividad “pesada”, la heredera del dogma de “hecho”, ya no basta en nuestra ciencia del hombre... el objeto positivista se dilata aquí a la dimensión del sujeto humano... cuyo rasgo constitutivo es la re-presentación... Es “en el campo” concreto y vivo de los símbolos donde debe ser buscado en “sentido” de un fenómeno social... de una “sociología de lo imaginario” (Durand, 2003: 60).

Para comprender los fenómenos naturales y sociales, la ciencia contemporánea es una gnosis, un conocimiento total y fundamental que dibuja las perspectivas del conocimiento, en el basamento oculto de lo imaginario y los mitos. El destierro de lo imaginario para entregarse a la crudeza de la razón ha contribuido a generar un vacío existencial en el hombre, también a causa de la ruptura con lo sagrado, y de la no escucha de las voces divinas. La re-presentación es una facultad del hombre y sólo basta recordar el pasado para comprender el futuro, regresar a la madre eterna, al útero sin tiempo y al espacio onírico para recrear la existencia y recrear el camino que conduce a los estados holísticos, sin orfandad.

La epistemología del significado acude a la memoria mítica que está sumergida en el tiempo sagrado, memoria que quiere escuchar las voces de las estrellas, del agua y del viento, que son los mensajeros de las fuerzas invisibles de la naturaleza; es la gnosis que nos lleva al encuentro con la madre tierra, con el padre sol, con los árboles, montes y animales que son a fin de cuentas nuestra familia histórica.

El relato que a continuación se expone sucede en una geografía mítica y a la vez real donde los pueblos originarios de México hacen transcurrir sus existencias, este lugar es una “extensión visionaria”, como dice Henri Corbin en el texto de Gilbert Durand (2003: 186). En el tiempo del mito, en la geografía mítica se recrea la mitodología como análisis y crítica de la epistemología “pesada” del positivismo. Es la epistemología del significado que se opone al imperio de la razón bajo los mitos prefabricados del nazismo y el cristianismo, que le han apostado a la raza elegida, al espíritu omnipotente y a los valores anclados en el etnocentrismo europeo. La gnosis de los pueblos proviene de una reflexión multidisciplinaria. El mundo imaginal de

los pueblos originarios está comprendido por la transfiguración de una representación concreta. El símbolo es una representación que hace aparecer un sentido secreto.

La parte visible del símbolo, el significante, siempre estará cargada del máximo de concretez, y como bien dijo Paul Ricoeur, todo símbolo auténtico posee tres dimensiones concretas: es al mismo tiempo “cósmico” (proviene del mundo visible), “onírico” (se arraiga en los recuerdos, los gestos, que aparecen en nuestros sueños y que constituyen como demostró Freud, la materia muy concreta de nuestra biografía más íntima) y, por último, “poético”, o sea que también recurre al lenguaje... (Durand, 2007: 15).

El pensamiento del pueblo huichol está habitado por símbolos materializados en el mundo mineral, vegetal, astral, humano, cósmico, onírico y poético. “De esta manera, lo sagrado o la divinidad, puede ser significado por cualquier cosa: un alto peñasco, un árbol enorme, un águila, una serpiente, un planeta, una encarnación humana como Jesús... o, incluso, por la infancia que perdura en nosotros” (Durand, 2007: 16-17).

El cuidado de la Madre Tierra en una cosmovisión originaria

En la cosmología del pueblo huichol, caminar por el Cerro del Quemado significa participar en la experiencia colectiva que reúne lo terreno con lo sagrado, buscar a los dioses que dieron origen a la humanidad, ofrendarles lo mejor de cada ser humano encarnado en cada habitante del pueblo y revivir la presencia de los ancestros que les dieron vida. El Quemado es una montaña sagrada que tiene en sus faldas decenas de hondonadas, y como si vistieran su cuerpo con ropajes coloridos, yacen los carrizos, los cactus y el peyote, y le adornan las palmas, las yucas, los magueyes y las hierbas aromáticas embellecen el paisaje como un terciopelo verde. El Quemado habita la tierra bajo el techo del mundo que se extiende con la tintura del azul celeste, es una montaña sagrada que preside los tiempos, atrás del vapor de los vientos fríos, aguardando que el sol cobije su cuerpo. Es un cerro majestuoso que por las tardes se matiza de colores de la noche: del verde al café oscuro que emergen de la tierra.

Los huicholes peregrinan hacia el Cerro del Quemado para ofrendar al Dios Padre, fundador de los pueblos, y aguardando el momento en que la luz divina ilumine el firmamento para recorrer con su cuerpo el contorno de los cerros, al momento de proyectar su resplandor al interior de cada ser humano. El Sol además de tener una naturaleza divina, también es una

persona que ama la vida, que preside el mundo desde las alturas, obsequiando a los hombres el don de la claridad de pensamiento y la salud por exposición a la luz solar. Los informantes de la sierra de Catorce en San Luis Potosí dicen que en el inicio del cosmos imperaba el caos y reinaba la oscuridad, no había luz del día, sólo la luna y las estrellas iluminaban el firmamento. En aquel tiempo, los dioses formaron un grupo de xukuri-kate (jicareros) que emprendieron el camino sagrado al Cerro del Amanecer, el lugar donde saldría el Sol. Al término del viaje en el desierto, nació el Padre Sol, la luz del día e iluminó la vida de todos los humanos.

La naturaleza para los huicholes está integrada por los ancestros en forma de piedras, árboles, vegetación, agua, animales, viento y sol, son personas que se transformaron en todo lo que compone el sistema ecológico. Entre el hombre y la naturaleza no existen diferencias o jerarquías, los ancestros están allí, en el camino sagrado. Una figura muy importante en el panteón de los huicholes es Tatei Haramara, diosa del mar y de las aguas. En su cosmovisión, el mar es el origen de todo cuanto existe, de él salieron los ancestros y fueron al desierto en busca del Sol para iluminar la oscuridad. En la misma dirección que el Sol, Tatei es fuente de toda vida, hacedora del destino, madre amante e implacable como la Madre Terrible, representación de la divinidad paleolítica del híbrido animal-hombre (Solares, 2007). Tatei es el útero de los renacimientos y, al mismo tiempo, boca del infinito que puede deglutir las existencias.

Tatei Haramara es una figura simbólica en el inconsciente colectivo de la humanidad, de extensión más amplia que el universo huichol, está presente en la memoria de todos los hombres y mujeres de la tierra en sus distintas advocaciones:

La Madre de Dios, la Virgen, la Materia, el Inframundo, la Luna, el Campo, la Tierra... Además, todas estas figuras en tanto símbolos del inconsciente, poseen un carácter ambiguo, tanto un aspecto positivo como otro nefasto, nutriendo el humus emocional e imaginario donde se arraigan... (Solares, 2007: 40).

Justo en esta dimensión se encuentra Takutsi, un ser mítico de carácter ambivalente. Por una parte, es la abuela creadora, la "semilla germinada" (*kutsi*) que teje el mundo y hace crecer a las plantas con su bastón milagroso. Como gobernanta y cantadora de los primeros pobladores del mundo, los gigantes *hewixi*, fue déspota, abusiva y no muy cumplida. Cuando *Takutsi* se transforma en su aspecto de monstruo *nakawe*, "carne de carroña", es un

ser destructivo y perverso. Su violenta muerte mítica es un acto creador, pero también sirve para terminar con el “matriarcado mítico” y establecer el orden en el mundo. Sin embargo, en la época de lluvias esta antigua diosa, que representa a la fertilidad en su forma absoluta, recupera su poder (Jáuregui y Neurath, 2003: 213). Tatei y Takutsi son diosas que hilvanan el inconsciente colectivo de los huicholes, y al mismo tiempo son advocaciones del arquetipo primordial. En una comparación de pensamientos del hombre arcaico y los pueblos originarios, encontramos una constante de imágenes mentales colectivas, es decir, imágenes universales acuñadas desde hace mucho tiempo.

Jung explica que “los contenidos del inconsciente colectivo son tipos arcaicos o primigenios, es decir, imágenes universales acuñadas desde hace mucho tiempo” (Jung *et al.*, 2004: 10). Los arquetipos también suelen llamarse representaciones colectivas, como Lévy-Bruhl lo usa para designar las figuras simbólicas de la cosmovisión primitiva, que han caracterizado a los pueblos originarios; estas formas de pensamiento se transmiten de generación en generación como una doctrina secreta. Al hombre arcaico no le importan las explicaciones objetivas de las cosas que percibe, “...su psique inconsciente muestra una tendencia insuperable a asimilar todas las experiencias sensoriales externas al acontecer psíquico interior u oculto” (Jung *et al.*, 2004: 11). El inconsciente colectivo y sus estructuras arquetípicas revelan la memoria e imaginación de una cultura. El inconsciente es cultural más que personal, y los arquetipos reaparecen como matrices de comprensión de la realidad. Se puede interpretar que el inconsciente colectivo es un imaginario simbólico y sus arquetipos son símbolos radicales (Ortiz-Osés, 1996).

Los arquetipos contienen sentidos ambivalentes, evocan el día y la noche al mismo tiempo: de la misma manera que el niño experimenta en su madre tanto a la Madre buena que lo acoge y nutre, como a la Madre que lo abandona y castiga —el hada y la bruja de las fantasías—, el hombre arcaico experimenta la divinidad como bondadosa y terrible a la vez.

En una fase temprana de la conciencia, la numinosidad del arquetipo excede de tal manera el poder humano de representación, que el hombre apenas logra darle forma a través de madres monstruosas y agresivas, experimenta el mundo, en tanto fenómeno en general, como algo vago dentro de la corriente que lo arrastra y en la cual lo objetivo y lo subjetivo no se diferencian (Solares, 2007: 40).

En las cumbres de Nayarit, cerca de la meseta del Nayar, hay un lugar que los huicholes consideran la puerta del inframundo, y donde se puede invocar el mal, lo negativo y la muerte física de las personas: es el *Reutari*, que equivale a la región de la oscuridad.

Los huicholes mantienen sus tradiciones como un contenido manifiesto de las huellas inconscientes que comparten en su cultura. Estas huellas pensadas como arquetipos les confirman con certeza: “Que en el mar nacieron los primeros dioses en forma de espuma, entre los que se encuentra *Metseri*, la Luna y también de ahí salió el primer *nierika*” (Fresán, 2002: 25).

### Las voces del mundo sagrado

El pensamiento de los huicholes señala cinco espacios sagrados en la geografía que circunda su cultura:

- Al norte se encuentra *Hauxa Manaka* donde habita *Tatei Hauxa Temai*, “la joven de la madera flotante”, y proviene de una rama convertida en montaña que la abuela *Nakawé* dejó abandonada en el camino.
- En el sur se identifica a *Xapa Wiyemeta*, la isla del Alacrán, que está en medio del lago de Chapala, donde ocurrió el diluvio primordial. En este sitio también se encuentra la diosa de la lluvia, *Tatei Ni'ariwame*.
- Al oriente, en el desierto de Real de Catorce en San Luis Potosí está *Virikuta*, justo allí se observa el Cerro del Quemado o del Amanecer, de donde salió por primera vez el Padre Sol y dejó un hueco quemado. Desde los tiempos arcaicos la emanación de la luz proviene de este lugar relacionado con la vida de los humanos.
- El centro está en la sierra, donde se ubica el pueblo *Wixaritari*, es el centro y la cúspide del mundo muy cerca de la región de arriba. Este lugar se llama *Teakata*; es el lugar de origen de donde surgió la primera luz que iluminó al mundo que habitamos... es la matriz de la Tierra de donde nació el Abuelo Fuego, es la cueva, el ombligo del mundo. El nombre *Te-acata* de esta localidad, la más sagrada de toda la región de los huicholes, se deriva de la cavidad *te-aca* que hay debajo del templo. La palabra *te-aca* designa el agujero en que se encierra la carne de venado y el quiote para cocerlos entre piedras calientes (Lumholtz, 1945: 166).

- Al poniente está *Haramaratsie*, la roca blanca que se encuentra en la playa de San Blas Nayarit en donde vive *Tatei Haramara*, nuestra Madre del Mar, o la que se asoma.

Las cinco regiones son manifiestos del arquetipo, como una impronta de las experiencias de cada pueblo, de cada individuo, y hacen coincidir sus sueños en proyectos de vida, siempre a la par en el concierto de la naturaleza. Los ancestros son personas vivas, no están muertos, más bien, participan en colectividad desde su expresión material que revelan en el mundo fenoménico. Son las plantas, las piedras, los cerros, el agua de los manantiales y la lluvia, de las olas del mar. Ellos están en forma de estrellas, de viento, crean el orden entre la naturaleza y el hombre. Los ancestros no están muertos, y los huicholes no los perciben como seres aniquilados, ausentes o que han dejado un vacío. Por el contrario, ellos están aquí por la regeneración cíclica en la rueda del tiempo.

### De sueños y recuerdos: la otra epistemología

En el pensamiento mítico se escuchan las fuerzas de la luz y la oscuridad, que también se asoman en los sueños, como lo refieren los testimonios de algunos hombres y mujeres visionarios, que pueden mirar a través del tiempo, hacia el pasado o el futuro. Los sueños de los *mara'akate*, que son las personas conocedoras de la costumbre *wixarika*, han adquirido la capacidad del *nierika*. Los *mara'akate* son los visionarios que pueden hacer la peregrinación al Cerro del Amanecer o Cerro del Quemado. Si ellos “pierden su *nierika* no verían las imágenes de sus sueños y no capturarían su significado... *nierika* significa su habilidad para mirar el mundo espiritual, el ojo de su alma” (Fresán, 2002: 91).

En los sueños habita el recuerdo del pasado y el encuentro con los ancestros. Dice la tradición que las imágenes oníricas son revelaciones divinas, símbolos que contienen los viajes al inframundo, métodos terapéuticos y de adivinación: la tradición está plasmada en él. Libros de los sueños, y al lector e intérprete de estas imágenes se le llama *temiquixmiati*, el conocedor de los sueños, o *teminamictiani*, el intérprete de los sueños. Estos hombres no sólo tenían la capacidad interpretativa, sino eran soñadores, capaces de trasladarse a lugares inaccesibles a la gente común; hombres cuya mirada de noche podía penetrar el mundo sagrado (Fresán, 2002: 91). Los sueños son el instante en que el tiempo ordinario se diluye dando paso

al *illo tempore*; son la conexión entre la vigilia y lo más profundo del ser. Los videntes del pueblo huichol no sólo experimentan sueños reveladores, sino que además pueden interpretarlos. A los que cultivan esta habilidad se les dice *mara'akate*, son los que guardan la virtud *nierika* y pueden conocer el ojo de su alma. Es en la experiencia extática donde se debe buscar el significado de los símbolos e imágenes de la actividad onírica.

El chamán es el especialista en sueños visionarios, premonitorios, entra en éxtasis, conoce las creencias y rituales de su cultura y tiene la capacidad de identificar el origen de la humanidad. Es probable que todo ser humano logre cultivar el arte del chamanismo bajo cierta disciplina de introspección, debido a que “la experiencia extática bajo sus innumerables aspectos es coexistente con la condición humana, en el sentido de que forma parte integrante de lo que se denomina la toma de conciencia del hombre en su situación específica en el cosmos” (Eliade, 2001: 124). No obstante que la modernidad impide la comprensión de las imágenes y los símbolos que permean la vida del hombre, son medios que acercan el entendimiento humano a los objetos de la realidad; los objetos simbolizados se representan en imágenes.

Lo onírico se enlaza a lo imaginario y se diluyen en el símbolo. La experiencia imaginaria forma parte del hombre al mismo nivel que la experiencia diurna y las actividades prácticas. Con estos elementos, el hombre hilvana los sentidos de su hacer con el mundo y estructura el significado de su realidad. En este plano, la comprensión de su complejidad es posible con la óptica de una epistemología flexible y atenta a los horizontes de lo imaginario y lo simbólico que elaboran lo mítico.

### La madre infinita

Tatei es la diosa del mar, su figura simbólica es inequívocamente la Gran Madre, la imagen primordial que habita en la memoria colectiva, en el significado de las fuerzas asombrosas y terribles de la naturaleza que envuelven el destino del hombre. “La diosa podía simbolizarse bajo cualquier forma de la naturaleza, un árbol, un fruto o un animal como formas hierofánicas de la Gran Madre y su poder numinoso” (Solares, 2007: 40).

Con este sentido, comprendemos que el universo ancestral de los huicholes (árboles, cerros, lagos, animales, piedras, vegetación, luna, estrellas) son hierofanías; es decir, objetos que dejaron el espacio profano y se constituyeron en un compartido espacio sagrado. Todos los objetos guardan un

sentido especial que los distingue de lo común: contienen marcas, detalles, historias y recuerdos que les confiere un nivel simbólico.

Dice Mircea Eliade (1992: 328): “Todo el paisaje está así animado, sus detalles más nimios tienen una significación, la naturaleza está cargada de historia humana”. El pueblo huichol y la naturaleza están fundidos en un solo ser, todos son hierofanías y kratofanías.<sup>1</sup> Las piedras y los árboles, el Cerro del Quemado y aún el mar...

Le revela algo que trasciende la precariedad de su condición humana... no son las piedras y los árboles en sí, el venado, el lobo, el perro, el halcón, la araña o el alacrán, son lo que representan en su grandeza y su dureza, en su forma o en su color, el hombre encuentra una realidad y una fuerza que pertenecen a un mundo otro que el mundo profano del que forma parte. (Eliade, 1992: 201).

Nuestra comprensión de la Gran Madre en este pensamiento originario se remonta al arquetipo primordial de lo femenino; es decir, una síntesis equilibrante por cuyo intermedio el alma individual se armoniza con la psique de la especie. La doble naturaleza que es propio de su símbolo, creadora y receptora de su sentido. La femineidad es la única mediadora, por ser a la vez pasiva y activa. “La mujer es como el Ángel, el símbolo de los símbolos”. La Schekhinah, Fátima, en la mariología ortodoxa la figura de Theotokos, y en la liturgia cristiana la mediadora suprema que es la esposa (Durand, 2007: 42).

## Imágenes y voces del pasado, presente y futuro

En algunas culturas que aún se rigen por su experiencia mítica, las mujeres gozan de prestigio por sus saberes acerca de la naturaleza. Algunas tribus consideran que las mujeres inventaron los rituales y eran las propietarias originales de los objetos sagrados. Antes de que los hombres se apoderaran de ellos, las mujeres los descubrieron, los conservaron y los ocultaron precisamente por temor a que fueran robados y desacralizados al colocarlos fuera del orden simbólico.

<sup>1</sup>Las kratofanías refieren la fuerza y el poder que se impregna en los objetos para transformarlos en sagrados. Dice Eliade: “Los hombres sólo adoraron las piedras en la medida en que representaban otra cosa que ellas mismas” (Eliade, 1992: 201), mientras que lo hierofánico refiere el espacio sagrado.

En un mito Djanggawul del norte de Arnhem, Australia, se cuenta que había dos hermanas que construyeron un refugio y colgaron en él sus cestas llenas de emblemas sagrados. Cuando salieron por comida, su hermano acompañado de sus amigos robó la cesta y comenzaron a ejecutar el ritual. Las mujeres al volver se encontraron con su hermano que repetía los cantos sagrados sin respeto y sin control de las fuerzas sobrenaturales que producían los cánticos.

Los hombres no sólo se apoderaron de los objetos sagrados, sino también de los poderes para repetirlos, haciendo rituales sin comprenderlos. En el pasado los secretos de la naturaleza pertenecieron a las mujeres, quienes gozaban de gran respeto entre los hombres por sus conocimientos de la naturaleza y representaban la dignidad de su pueblo, eran por lo general figuras dignificadas, que a veces inspiraban un temor reverente y gozaban de absoluta libertad de decisión y acción. Con frecuencia eran criaturas mucho más poderosas que sus congéneres del sexo masculino, los cuales en ocasiones vivían acuciados por el terror que les inspiraba su fuerza sobrenatural y misteriosa (Eliade, 1963: 116).

Estas tradiciones nos informan que en un punto del pasado, los hombres arrebataron a las mujeres los símbolos poderosos. Este incidente provocó un cambio radical en el comportamiento social de ambos géneros: los hombres que antes ocupaban una posición subordinada, se transformaron en amos y señores y las mujeres en subalternas.

Los símbolos sagrados deben celebrarse en ceremonias secretas ya que el secreto conserva, transmite de boca a oído y fortalece el poder para comprender la naturaleza. Es una práctica religiosa de las mujeres que durante mucho tiempo ha conservado el equilibrio de las fuerzas naturales y psíquicas de los seres humanos, equilibrio que se fundamenta en el respeto a lo sagrado y acepta las leyes de lo prohibido. La transgresión al espacio sagrado y a la ley de prohibición pone en riesgo la existencia, es una convocatoria abierta a la disolución del ser.

Los símbolos y poderes mágicos de las mujeres provocaron envidia y celos entre los hombres, los misterios femeninos fueron arrebatados por chamanes y hechiceros (Eliade, 1963: 120).

Los tótems son los reguladores de la vida, pertenecen al linaje materno, son los guardianes de las reglas y las limitaciones que los impulsos masculinos quieren infringir. Mantenerlos en reserva equivale a salvarse del peligro de la anarquía y la muerte.

El lado vida mantiene la necesidad de la observancia y de las normas de vida, el lado poder opone las ventajas de la fuerza y la riqueza. Este anta-

gonismo de la prudencia y la audacia, del amor al reposo y del espíritu de aventura, se presenta como el aspecto de la existencia colectiva que repercute más visiblemente en la manera como el individuo considera lo sagrado (Caillois, 2004: 139).

El universo está regido por el principio de respeto. Cada mitad de la sociedad (hombres y mujeres) corresponde a una de las dos series complementarias, cuya unión permite y mantiene la existencia del universo organizado. Alterar el orden es atentar contra la vida en el planeta. La coexistencia de las dos mitades en alianza por la supervivencia es posible solamente si no transgreden el espacio de cada uno, esto es, reconociendo el espacio de uno y otro; de la misma manera, si se intenta convertir el espacio sagrado en profano, resulta muy peligroso, como en las sociedades primitivas los tótems se representaban por animales. Si una tribu comía de su propio tótem estaba condenada a la disolución; en cambio, si una tribu externa comía del tótem de la primera, se consideraba un hecho ordinario sin mayor trascendencia.

En el mismo horizonte, las sociedades modernas nunca han dejado de ser totémicas, aun cuando su complejidad muestre dinámicas distintas a los mundos tribales, los símbolos del poder, la sexualidad, el nacimiento, la reproducción y la muerte son la base que las activa y son los elementos constitutivos del espacio sagrado y del mito fundacional de la humanidad.

Después del incidente del robo de los símbolos sagrados a las mujeres, que marcó en la historia de la humanidad el enfrentamiento de los dos géneros, sucedieron en el tiempo actos de omisión de las mujeres. Sus voces se dejaron de escuchar con profundo respeto, sus verdades perdieron credibilidad y sus investiduras sagradas fueron menospreciadas. La era de las mujeres silenciadas entraba en la escena mundial. Desde aquellos tiempos, las mujeres se convirtieron en mudas, en ausentes y olvidadas por la historia.

Michelle Perrot explica que el silencio de las mujeres obedece a tres causas: la primera es que se les consagró al silencio de la reproducción maternal y doméstica, se hizo compañera del guerrero, auxiliar del sabio, musa del artista, segundona en el taller del artesano, en la tienda o en el campo. Ahora no tiene acceso al espacio público donde ocurre verdaderamente la historia. De hecho, su aparición en la vida pública constituye una amenaza para la ciudadanía. Recordando a Pitágoras, Perrot dice: "Una mujer en público está siempre fuera de lugar" (Perrot, 1999: 56).

La segunda causa señala que la mujer carece de discurso propio. Es hablada por el hombre quien tiene innumerables referencias discursivas y

de imágenes. El discurso masculino sobre la mujer es inagotable, pero en él se habla en forma recurrente de la mujer en general, no de las mujeres concretas. Por su parte, los retratos literarios o pictóricos de la mujer proclaman hasta el infinito los atributos de su pretendida belleza, conforme a la imaginación de los hombres que la representan.

La tercera causa apunta a que las mujeres están encargadas de las tradiciones orales, transmitidas en forma de relatos en las veladas familiares o en las confidencias entre madres e hijas, lo cual convierte la memoria en fragmentos, en trozos que se escapan de un todo orgánico. La memoria oficial es la de los hombres, hecha por ellos: "En nuestra sociedad, caracterizada por las fuentes escritas y el acceso a la información, la importancia de la oralidad y su modo de operar es necesariamente frágil y marginal" (Perrot, 1999: 57).

La importancia de la oralidad se ha desvanecido en las sociedades de la información y dinámicas de comunicación compleja. Por ello, las mujeres que se han ocupado de los secretos de la naturaleza en todos los tiempos han sido reducidas a una partícula social que no tiene relevancia histórica. Las mujeres, al cuidado de los poderes de la naturaleza, se han convertido en un sueño, en un recuerdo que se esconde en los laberintos de la memoria. Las sociedades contemporáneas están ocupadas en la carrera armamentista, entre misiles y explosiones nucleares creen que construyen el futuro y son líderes del progreso. Las decisiones para adquirir y utilizar armamento es responsabilidad de la racionalidad masculina, que ya no está interesada en el bienestar de la humanidad, sino en la acumulación de capital y poder. Algunas mujeres son tristes acompañantes en estas decisiones, validando y apoyando la carrera destructiva del género humano.

¿En qué momento puede interesarle a los países armamentistas el cuidado de la naturaleza, los secretos de los bosques, el rumor de los ríos, la paciencia de los lagos, la intrepidez de los volcanes o el estruendo armonioso de las cascadas que eternamente humedecen los suelos de hojarasca, si sus reactores nucleares son el trofeo que los distingue como campeones entre los países atómicamente más agresivos?

Cuando la realidad nos envuelve en su magnífico manto del progreso: avances tecnológicos para la seguridad internacional, la construcción de rascacielos, la supuesta cura de enfermedades convertidas en pandemias, la industria automotriz que ofrece seducción a los individuos capturados en los espejismos del estatus y el prestigio, las vías de comunicación asfaltadas para el comercio de mercancías básicas y superfluas, la venta de bienes naturales como las maderas taladas de los bosques y las especies en extin-

ción, así como la explotación de mantos acuíferos, dicen que son actividades del progreso.

Igual que el tráfico de mujeres y los órganos infantiles, el lavado de cerebros, el secuestro, el confinamiento y la explotación de niñas, la aniquilación de los ancianos junto al agotamiento de su proyecto de vida, son las caras del progreso que enmascaran el dominio y la opresión, el sufrimiento de los pueblos en exilio, la desaparición de ciudades enteras cuyos habitantes han sido masacrados en grandes genocidios; la hambruna que reúne bacterias y virus en constante mutación, además de la escasez de alimentos para los infantes, condenados a la miseria y desesperanza en la incertidumbre del mañana.

El progreso ha desgarrado los hilos de la memoria colectiva que contiene las semillas de nuestro origen y también los pasajes más dolorosos de la opresión y el oprobio. El exterminio de pueblos enteros por la fuerza del racismo es una cara del progreso, en este contexto hay registro de sociedades que fueron devastadas como los indígenas de Norteamérica, como los hopis a quienes abatió el profundo prejuicio racial de los estadounidenses (ostentando la raza anglosajona y blanca), acaudillando una psicosis nacional que cubrió de sangre su territorio, queda ahora la marca de un acontecimiento repugnante y aterrador en la historia de la humanidad.

Los protestantes anglos fueron la antítesis total de los otros euroamericanos. De sangre fría, profundamente inhibidos y atados por sus tradiciones puritanas, emprendieron un programa de exterminación completa de los indígenas casi desde el mismo día en que desembarcaron en la roca de Plymouth (Waters, 1992: 296).

El proyecto de exterminio de los indígenas como el pueblo Hopi es parte de la política de expansión de Estados Unidos en el siglo XIX, hoy sobreviven una veintena de ancianos y ancianas de rostros morenos y arrugados y manos retorcidas. Sus voces brotan desde los abismos de una América arcaica que nunca conocimos, en tiempos inconmensurables, desde un subconsciente insondable cuyos arquetipos son tan misteriosos e incomprensibles para nosotros como los símbolos que se hallan grabados en los muros de las antiguas ruinas de los riscos.

Su existencia se ha modelado siempre según el plan universal para la creación y la conservación del mundo. Su progreso sobre el camino evolutivo de la vida depende de la observancia sin falta de sus leyes. A la vez, el pro-

pósito del ceremonial religioso es ayudar a guardar la armonía del universo (Waters, 1999: 11).

A través de las centurias, los hombres cultivan sus tierras y las mujeres escalan los empinados riscos llevando vasijas con agua en sus cabezas. Las mujeres también están encargadas de los secretos de la naturaleza; existe un gran respeto a las fuerzas que plantan los cultivos, a las voces de la montaña y al insecto más pequeño. Lo extraordinario de este pueblo es que tiene confianza en el futuro como lo ha tenido en su pasado.

Los hopis son miembros de un pueblo elegido. Su visión del universo es un campo de fuerzas inseparables que se interrelacionan para conservar la armonía entre el ser humano y la naturaleza; ellos tienen fe en los hombres y mujeres que comprenden la plenitud y riqueza de la vida que les ha sido concedida por la acción de lo sagrado. Los hopis creen en la Tierra como un ente vivo. Es su madre porque son de la misma carne; se nutren con su seno y del maíz que brota de su vitalidad. Su padre es el Sol, el dios solar del universo. La conciencia mítica de conservación de la naturaleza es equiparable a la conciencia histórica de diversos pueblos, que también han luchado por mantener el equilibrio ecológico. Guardar los secretos religiosos, tanto en el plano del mito como en el acontecimiento histórico, es un asunto que concierne a los seres humanos de todo el planeta.

Sin duda, la conservación del planeta es una tarea para todo habitante de la Tierra, pero el exterminio de los ecologistas de esos tiempos no se hizo esperar. Los nuevos habitantes del territorio estadounidense se dedicaron a perseguir y exterminar a los pueblos originarios como los hopis, los exterminadores fueron un grupo integrado por reverendos, coroneles, vaqueros y simples colonos que ofrecían recompensas por el cuero cabelludo de los indios.

Virginia y Pensilvania destinaban premios por las cabezas de mujeres y niños, especialmente. Las mujeres eran muertas a garrotazos y se partía el cráneo a los niños, azotándolos contra los árboles, a fin de ahorrar el gasto de plomo y pólvora (Waters, 1999: 297).

Cheroquis, cheyenes, siux, pieles rojas, navajos y hopis son los pueblos cuyo pensamiento originario dejó una marca sobresaliente en la memoria mítica de la humanidad, aportaron sus mitos, rituales, prácticas de curación en el contexto de la salud, métodos para conservar el equilibrio universal entre el hombre y el cosmos, unificando su espíritu a la energía del

agua, del viento, del fuego y de la tierra. No obstante su legado de sabiduría, fueron despojados de sus tierras para convertir los territorios sagrados en profanos, al servicio del capital. Y su conocimiento de las cosas del mundo lo desecharon subordinándolo a los saberes científicos.

El despojo de sus tierras fue regulado por los poderes legislativos del naciente país que declaraba la confiscación de bienes de unos cuantos salvajes que no conocían el honor de la nación. El ministro de la Iglesia Metodista de Denver, J.M. Chivington, indicó: “Maten y arranquen el cuero cabelludo a todos los indios, grandes y pequeños, porque de las liendres salen los piojos” (Waters, 1999: 297).

Exterminar la raza y la conciencia mundial de los pueblos guardianes de la naturaleza parece un cometido de las sociedades del progreso. El infortunio es que la guerra nuclear no perdona a los ganadores ni a los perdedores.

## Nuestras crisis con la naturaleza

El devenir de las sociedades y el culto a la civilización del progreso nos ha llevado a poner en riesgo el medio ambiente. El desequilibrio ambiental es una consecuencia del desequilibrio de la riqueza entre los pueblos. Existe daño ecológico por la riqueza, que a partir del Estado de bienestar de ciertos grupos provocan peligros técnico-industriales, como el agujero de ozono y los basureros nucleares. El daño ecológico también es causado por la pobreza, puesto que la desigualdad es el mayor problema del planeta desde el punto de vista ecológico. La carencia de recursos materiales ha llevado a los más necesitados a establecerse en territorios ecológicamente estables, es decir, cerca de ríos, manantiales, lagos, selvas y bosques, que en consecuencia generan su contaminación.

Los asentamientos humanos sobre bosques, selvas y aguas, mientras provengan de la civilización del progreso, son amenazantes para el medio ambiente. Son grupos que practican la depredación de los recursos naturales, acumulando basura, agotando los manantiales, rasurando las selvas, talando los bosques y construyendo conjuntos habitacionales en zonas resguardadas. Es fácil suponer que un país que vive en una pobreza cada vez mayor va a explotar el medio ambiente hasta el final. “En medio de la desesperanza se puede acudir, mediante la violencia armada, a recursos de supervivencia extraños. Los daños ecológicos pueden desencadenar movi-

mientos migratorios en masa, que pueden desembocar a su vez en conflictos bélicos” (Beck, 1998: 68).

El desequilibrio de la riqueza entre los pueblos ha provocado las amenazas ambientales. Los que más tienen disponen de recursos para acelerar los procesos de modernización, creando más industrias con potencial tecnológico que contaminan el aire, el agua y producen cismas en los flujos de energía. El negocio de la guerra en sus polos armamentista, nuclear o bacteriológico, sin duda representa la mayor amenaza a corto plazo para el género humano.

### Los susurros en el viento

El regreso a la sabiduría de los ancestros acerca del respeto al equilibrio ambiental se plantea como una alternativa a los riesgos del presente. El conocimiento de las culturas indígenas acerca de la biodiversidad y la sustentabilidad pone en duda las intervenciones del método científico en el medio ambiente. El conocimiento de los secretos de la naturaleza, como lo manifiestan los rituales del mito australiano, es determinante para las epistemologías del presente.

El equilibrio de los ecosistemas está amenazado por las prácticas intolerantes del sujeto del progreso. La amenaza latente de un multicidio también se aproxima al testimonio arqueológico que respalda la memoria de los pueblos en los que están inscritos los lazos de la mujer con la naturaleza, por ejemplo, en la Acrópolis griega yacen las voces jeroglíficas de adivinas y videntes que pronosticaban guerras, pestes, destrucciones de ciudades y calamidades diversas como las crisis ambientales de su época.

De igual forma, los vestigios de la relación entre las mujeres y la naturaleza en los tiempos prehistóricos fueron plasmados en los petroglifos y en obras de arte rupestre. En algunos países carecen de protección gubernamental, por lo cual están a merced de los factores destructivos naturales y sociales, aun cuando son el testimonio del vínculo de las mujeres con los poderes naturales, como la memoria del inicio de los tiempos, que evoca el recuerdo de los primeros pobladores de la Tierra. Podemos recordar las imágenes y las voces milenarias de nuestras abuelas para continuar existiendo en el universo.

## Conclusiones

Cuando la racionalidad moderna representada por el hombre europeo de tez blanca y pensamiento lógico fue la clave del progreso, estableció las reglas del lenguaje: las mujeres ejercerían su vida en los terrenos naturales y los hombres en los sociales. Ellas se encargarían de la reproducción de la especie y ellos administrarían sus cuerpos, sus pensamientos, sus deseos y sus prácticas sociales, religiosas y políticas. A pesar de las imposiciones de género, en algunas culturas que aún se rigen por su experiencia mítica, las mujeres gozan de prestigio por sus saberes acerca de la naturaleza. Algunas tribus consideran que las mujeres inventaron los rituales y eran las propietarias originales de los objetos sagrados.

Es un hecho que las sociedades modernas nunca han dejado de ser tóxicas, aun cuando su complejidad muestra una dinámica distinta a los mundos tribales, los símbolos del poder, la sexualidad, la reproducción, la sabiduría, el nacimiento y la muerte son los elementos que hacen funcionar la maquinaria social. Elementos que también se regulan por la dialéctica de lo sagrado y lo profano.

Las sociedades del progreso se niegan a proteger el equilibrio ecológico, parecen desinteresadas en la crisis ambiental provocada por los desechos nucleares en los tiraderos de basura, los corrosivos en los mantos acuíferos, los gases tóxicos en el aire y las prácticas de talado y destrucción de los bosques. Un punto importante es que el daño ecológico que se está desbordando, también es causado por la pobreza, donde la ausencia de valores en torno a lo natural, la sobreexplotación de los recursos naturales y la desigualdad entre el hombre y la naturaleza forman tres ejes que deben combatirse.

Es una fortuna que el pensamiento del pueblo huichol permanezca intocado a los embates de la modernidad, a la cultura del progreso que en las grandes urbes se practica. Sus dioses, rituales y relatos sagrados son elementos que constituyen el universo simbólico, donde se desarrolla su cultura. Al paso del tiempo los dioses están allí, junto a los hombres y mujeres que hilvanan su propia historia a partir de lo sagrado en la naturaleza. El Cerro del Quemado es una presencia simbólica que organiza sus vidas. La espera de varios meses para reencontrarse con los dioses o, más bien para confirmar la certeza de su existencia, implica un ideal transmitido de boca a oído en la tradición del pueblo. Con el relato y la narración se perdura en el tiempo. Las historias sagradas se tejen con el imaginario colectivo en la naturaleza, guardiana eterna de nuestra intimidad.

Pensar en la educación para la sustentabilidad desde la cosmología hui-chol, nos lleva a construir tres ejes de análisis: el mundo, los que hablan y los que escuchan, considerando que la educación como formación implica esculpir la conciencia de los estudiantes, especialmente universitarios, que a la luz de las palabras reconocerán que todos somos parte de la universalidad de la naturaleza, de sus sistemas autónomos de existencia en la armonía y el caos, de su fuego eterno y apertura infinita.

La educación de la sustentabilidad implica tomar posiciones políticas, una de ellas es reconocer que somos parte de la naturaleza en lo material y espiritual, y oponerse abiertamente con nuestra práctica a la fragmentación entre humanos y naturaleza, que hace el imperativo clamor del progreso y el desarrollo que cobija el pensamiento de la modernidad, cuyo objetivo deliberado es fortalecer el poder del capital. La educación sustentable equivale a la defensa de nuestro hogar, allí donde nacimos, donde habitamos y hemos de morir.

### Fuentes consultadas

- BECK, U. (1998). *¿Qué es la globalización?*, Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica.
- BOAVENTURA, de S. (2009). *Epistemología del sur*, México, Siglo XXI Editores.
- CAILLOIS, R. (2004). *El hombre y lo sagrado*, México, Fondo de Cultura Económica.
- DURAND, G. (2003). *Mitos y sociedades. Introducción a la mitología*, Buenos Aires, Biblos.
- \_\_\_\_\_ (2007). *La imaginación simbólica*, Buenos Aires, Amorrortu.
- ELIADE, M. (1963). *Mito y realidad*, Nueva York, Harper & Row Publisher.
- \_\_\_\_\_ (1975). *Introducción a las religiones de Australia*, Argentina, Amorrortu.
- \_\_\_\_\_ (1992). *Lo Sagrado y lo Profano*. 4ª edición, Barcelona, Paidós.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Mitos, sueños y misterios*, Barcelona, Editorial Kairós.
- FRESÁN, M. (2002). *Nierika. Una ventana al mundo de los antepasados*, México, Conaculta.
- GEBARA, Ivone (2000). *Intuiciones ecofeministas*, Montevideo, Trotta.
- JÁUREGUI, J. y J. Neurath (2003). *Flechadores de estrellas*, México, INAH, UIDG.
- JUNG, C. G., W.F. Otto, H. Zimmer, P. Hadot y J. Layard (2004). *Hombre y sentido. Círculo Eranos II*, Madrid, Anthropos.
- KERÉNYI, K., E. Neumann, O. A. Ortiz, G. Scholem y J. Hillman (1994). *Arquetipos y símbolos colectivos*, Madrid, Trotta.
- ORTIZ-OSÉS, A. (1996). *La Diosa Madre, Valladolid*, Madrid, Trotta, 1a edición. <http://www.trotta.es/libros/la-diosa-madre/9788481640991/>

- PERROT, M. (1999). *Mi historia de las mujeres*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- RICOEUR, Paul (2009). *Escritos y conferencias alrededor del psicoanálisis*, México, Siglo XXI Editores.
- RICOEUR, Paul, J. Kristeva y E. Wiesel (1999). *¿Por qué recordar?*, México, Academia Universal de las Culturas, Granica.
- SCARDUELLI, Pietro (1997). *Lévi Strauss y el Tercer Mundo*, Madrid, Villalar.
- SOLARES, B. (2007). *Madre terrible*, Barcelona, Anthropos.
- VICTORINO, R. L. y S. De Souza (2015). "La Teoría del Cambio de Época y la Educación para la Sustentabilidad", Conferencia por invitación para el 5º Congreso Internacional sobre Educación Ambiental para la Sustentabilidad, Universidad Veracruzana, 28-30 de septiembre.
- WATERS, F. (1992). *El libro de los hopis*, México, Fondo de Cultura Económica.



---

# Instrumentos de gestión del ambiente vs. conocimiento ecológico tradicional\*

*Jesús Sales Colín*

*María Luisa Quintero Soto*

*Luis Ramón López Gutiérrez*

*Gerardo Enrique Del Rivero Maldonado*

## Introducción

Ante el problema del deterioro ambiental, el agotamiento de los recursos naturales, la generación de residuos sólidos municipales y peligroso, así como el incremento de la población humana, todo este conjunto de elementos con una tendencia de crecimiento exponencial acelerada después de los años cuarenta (PNUMA, 2000; Meadows *et al.*, 1973; Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, 1997; entre otros autores e instituciones que reconocen tal hecho), además del tránsito de sociedades rurales hacia sociedades urbanas (Unikel *et al.*, 1976), se presentan algunos de los instrumentos para la gestión del ambiente en México, como herramientas producto del conocimiento científico desarrollados en los últimos 40 años.

Lo anterior para discutir las interrogantes ¿por qué con el paso del tiempo, el cúmulo de información de conocimientos científicos, las nuevas tecnologías y el incremento anual del Producto Interno Bruto (PIB) los problemas ambientales no parecen siquiera detenerse o estabilizarse, sino incrementarse? La respuesta no se encuentra en la falta de políticas públicas dirigidas a atender el problema ambiental, o por la falta de instrumentos, métodos, técnicas, herramientas llamadas ambientales para la intervención o resolución de dicho problema; de acuerdo con Sales (2004), hay por lo menos 35 instrumentos para la gestión ambiental de carácter técnico-científico.

Existe, por otra parte, cada día en menor número y proporción en relación con el número de la población total, un conjunto de individuos que se estiman entre los 20 y 30 millones de individuos para el caso de México, que viven en las áreas rurales y coloquial y técnicamente se les llaman *campesinos*, quienes sin hacer uso de las más novedosas técnicas y tecnologías basadas en el conocimiento técnico-científico constreñido en el último siglo

\*Este documento fue presentado como ponencia en The 2nd. International Tropical Biodiversity Conservation Conference 2015, en la Ciudad de México el 18 de junio.

logran mantener un tipo de equilibrio con su ambiente, a manera de simbiosis, mediante el uso de lo que se ha dado en llamar *conocimiento ecológico tradicional*: Traditional Ecological Knowledge (TEK, por sus sigla en inglés), mejor conocido en los últimos tiempos como “saberes”, mismos que día a día se entremezclan con algún tipo de innovación “moderna”. Dichos individuos normalmente integran comunidades de origen prehispánico, alejadas del ambiente urbano, herederos de una cultura campesina, bajo un tipo de derecho consuetudinario y una lógica de economía de subsistencia–autoabasto, de comercio justo y bajo un sistema de contraprestación (González *et al.*, 2007; González *et al.*, 1999; Palerm y Martínez, 2000; Palerm, 1995; Wolf, 1987; Conabio, 1998; Shanin, 1979; Chayanov, 1998; Cancian, 1991; Steward, 1963).

El amplio debate acerca de qué tipo de gestión ambiental se debe ejecutar, va desde la añeja idea del anarquismo, pasa por la presencia del Estado absolutista al benefactor, con o sin democracia, hasta el empleo de instrumentos de normas y control, económicos, técnico–científicos y de persuasión (Mercado, 1999; CEPAL, 1994; CEPAL y PNUMA, 1998; Basterrechea *et al.*, 1996; Brañes, 1994). Lo cierto es que la infinita cantidad de conocimiento científico acumulado al menos en los últimos cinco siglos, presumiblemente de “origen occidental”, destacando en particular la ciencia del siglo xx, no ha dado una respuesta a los problemas ambientales; tal parece que el pensamiento “racional” económico se impone ante el inminente problema del cuidado del medio ambiente.

## Instrumentos de la política ambiental

Como parte del establecimiento del marco legal ambiental se han generado leyes, reglamentos, normas y regulaciones e instrumentos para la implementación de legislaciones por lo menos desde hace más de un siglo. La clasificación proporciona tres tipos: 1) instrumentos regulatorios o normas y castigos; 2) instrumentos económicos, y 3) instrumentos de persuasión.

Los instrumentos regulatorios o de regulación directa Normas y Castigos (N y C) son medidas institucionales dirigidas a influir directamente el comportamiento ambiental de los actores económicos (individuo y sociedad), regulando los procesos productivos o los productos, prohibiendo o limitando las descargas de ciertos contaminantes y restringiendo actividades en determinados periodos o áreas. Estas acciones requieren de las definiciones previas de estándares de calidad ambiental que incorporan los objetivos am-

bientales de los gobiernos, bajo el supuesto de un estudio técnico-científico, para lo cual se establecen normas específicas de las cantidades de contaminantes que pueden descargarse en el medio ambiente, describen las tecnologías que pueden ser empleadas, establecen los criterios o cuotas para la explotación de ciertos recursos naturales, entre otras tantas (Berntein, 1992, citado por CEPAL y PNUMA, 1998). Las normas representan un instrumento de regulación directa, además de los permisos y licencias, el control de uso de tierra y el agua, la planificación urbana, etcétera (Barde, 1993 y Bernteis, 1992, citados por CEPAL y PNUMA, 1998).

La regulación directa no da lugar a opciones, constituye un mandato cuyo incumplimiento es motivo de sanción. Este tipo de instrumentos originados en los programas de alcantarillado urbano y otros relacionados con la higiene pública del siglo XIX en Inglaterra, Francia y el bloque de Europa del Oeste,<sup>1</sup> dominan la política ambiental. Su ventaja reside en que las autoridades ejercen el control directo sobre la conducta de los actores económicos, dándole un grado importante de eficiencia (Betts, 1992, citado por CEPAL y PNUMA, 1998). Las críticas a las regulaciones directas se deben a que son consideradas estáticas, inflexibles y obsoletas en términos de eficiencia económica y ambiental. Por ejemplo, las Normas Oficiales Mexicanas, sus reglamentos y leyes, deben modificarse periódicamente para considerar aspectos técnicos y científicos novedosos a los cuales deben supeditarse los actores. Las medidas represivas o de comando y control son normativas relacionadas con la defensa de los recursos aire, agua, suelo (Jaquenod, 1989), la flora, la fauna y la salud humana, se pueden dividir en civiles, administrativas y penales.

Los instrumentos económicos son todos aquellos que inciden en los costos y beneficios imputables a los cursos de acción alternativos que ejercen los actores económicos, aquel que afecta la rentabilidad del proceso o tecnologías alternativas o el precio relativo de un producto, alterando las decisiones de productores y consumidores induciéndolos a acciones que contribuirán a reducir los niveles de deterioro ambiental (CEPAL y PNUMA, 1998).

La importancia de la utilización de los instrumentos económicos para la regulación ambiental radica en el esfuerzo de los gobiernos para contrarrestar el estancamiento económico y el déficit fiscal, por medio de estrategias costo efectivas y de autofinanciamiento en el control de los impactos sobre el medio ambiente, así como al reconocimiento a la importante contribu-

<sup>1</sup>Si bien sus antecedentes se pueden rastrear en el derecho romano, hoy sabemos que el canon lo heredaron de las civilizaciones milenarias de África y Asia.

ción de algunos de estos instrumentos al financiamiento de programas ambientales. El propósito de los instrumentos económicos puede ser de incentivo o de recaudación, cuando se trata del segundo caso, no se pretende inducir un curso de acción alternativo. En la práctica no hay ejemplos conocidos donde los instrumentos económicos hayan reemplazado completamente la regulación directa. Por lo que la regulación ambiental se complementa entre unos y otros instrumentos (CEPAL y PNUMA 1998).

Por último, se tienen a los instrumentos persuasivos, los cuales dependen de la conformidad voluntaria de los contaminadores, motivados por publicidad adversa o favorable (Urquidi citado en Mercado, 1999). La educación, la investigación y su difusión para la concientización son los principales pilares, tienen su repercusión en el largo plazo. De acuerdo con Jaquenod (1989), las medidas preventivas y persuasivas pueden ser entre otras: 1) educación; 2) investigación; 3) policía administrativa (vigilancia); 4) autorizaciones; 5) licencias; 6) controles previos y periódicos. Dichos instrumentos, al depender de la conformidad voluntaria de los contaminadores, motivados por publicidad adversa o favorable, exigen poco a la administración gubernamental (Urquidi citado en Mercado, 1999). Por otro lado, sus resultados se dan en el muy largo plazo, por lo que sus resultados se tornan difíciles de medir.

## Instrumentos de gestión para la política ambiental

### Instrumentos de la gestión ambiental

La primera clasificación nos brinda instrumentos regulatorios o de regulación directa, instrumentos económicos e instrumentos persuasivos. Otra clasificación la establece Jaquenod (1989), quien las categoriza como medidas para la protección y restauración del ambiente y los recursos naturales.

Así pues, las medidas represivas se deben al incumplimiento de la normatividad ambiental, y conllevan a la imposición de sanciones civiles, administrativas o penales. Las sanciones administrativas pueden ser multas, suspensiones de actividades y clausura de locales. Dentro de las penales encontramos las pecuniarias (relacionadas con el dinero) o de la privación de la libertad apoyadas en los preceptos de códigos punitivos (de castigo). Por último, las civiles, las que contemplan la reparación del daño, la restricción o indemnización de daño y perjuicios por obligación de la ley de

contratos, actos y omisiones ilícitas o en que intervengan cualquier género de culpa o negligencia (Jaquenod, 1989).

Las clasificaciones anteriores, como se puede observar, están ampliamente dirigidas desde el carácter jurídico-técnico; sin embargo, existen otras herramientas que salen de dicho carácter jurídico-normativo, desde la perspectiva del derecho y que son el conjunto de actividades, técnicas y medios para gestionar el medio ambiente, los cuales están más abocados a las actividades y operaciones de una organización: éstos son básicamente técnicos. En este orden de ideas, Connesa (1997a y 1997b) es el autor que expone ampliamente los instrumentos de gestión para las empresas, los cuales se presentan a continuación.

Los instrumentos técnicos para resolver los problemas ambientales de acuerdo con Gómez Orea (1995) citado en Conesa (1997b), son preventivos y correctivos. Los primeros se aplican desde el origen de la idea del proyecto, y los segundos se aplican en la puesta en marcha del proyecto, además de los auxiliares aplicables para la realización de los dos primeros.

## Instrumentos preventivos

De acuerdo con Conesa (1997b), los instrumentos de gestión preventivos son indirectos y directos. Los primeros se subdividen a su vez en primarios y secundarios. Los instrumentos primarios se refieren a: 1) la información sobre el problema ambiental; 2) la sensibilización del problema ambiental, comprende los problemas de los temas ambientales de la ciudadanía en general, y 3) la educación ambiental desde los niveles básicos y la formación de profesionistas.

Entre los instrumentos secundarios se consideran: 1) la investigación básica, aplicada y experimental; 2) la innovación de tecnología, relacionada con la generación de mejoras tecnológicas en los procesos de producción; 3) la normativa legal y los controles que incluyen los límites permisibles de descargas, emisiones y generación de contaminantes al aire, agua y suelo respectivamente, y 4) la difusión, la cual comprende el cambio a tecnologías de prevención o más limpias.

Los instrumentos preventivos directos se refieren a la *calidad* de los procesos y productos, la gestión del medio y al tratamiento del mismo. Los instrumentos relativos a calidad son: 1) la normalización de los productos estableciendo los requisitos mínimos que deben cumplir los productos con el fin de garantizar la protección del medio ambiente, y 2) la calidad total, refe-

rida al diseño, características técnicas y de funcionamiento tanto de productos como de servicios.

Los instrumentos de gestión se sintetizan en: 1) planificación en cuanto a proceso racional de toma de decisiones; 2) el diseño de proyectos, contemplando metodologías, procesos y actividades con criterios de integración ambiental; 3) los sistemas de cartografía o también llamados percepción remota o sistemas de información geográficos, los cuales presentan la capacidad del territorio y la distribución de las actividades dentro de estos espacios; 4) prevención y control de impactos, que son permisos y autorizaciones de las autoridades administrativas locales; 5) evaluación estratégica ambiental, procedimiento de evaluación de las consecuencias ambientales de determinadas políticas, planes y programas; 6) evaluación de impacto ambiental, procedimiento administrativo que incluye el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que tendrá la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad de nueva creación, e identifica causas sobre el medio ambiente, y 7) los programas de vigilancia ambiental, que son sistemas que garantizan el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en otros instrumentos, tanto preventivos como correctivos.

Los instrumentos preventivos de carácter directo, integrados dentro del capítulo económico, contemplan: 1) la autorregulación o iniciativas de la propia empresa para regularse a sí misma en el plano ambiental; 2) los instrumentos meramente económicos, y 3) los programas de inversión ética, los cuales dan soporte financiero sólo a aquellas actividades con un comportamiento ambiental responsable.

## Instrumentos correctivos

Los instrumentos de tipo correctivo los agrupa Conesa (1997b) en cuatro grupos: distintivos, informativos, fedatorios<sup>2</sup> y ejecutivos. Dentro de los dos primeros grupos integra al etiquetado ecológico, considerado como una herramienta que permite mejorar los procesos productivos y ampliar el sector del mercado ecológico.

Entre los instrumentos distintivos se encuentran: 1) las etiquetas, que exponen los efectos del producto sobre el medio ambiente (dibujo y colores

<sup>2</sup>El término se refiere a todos aquellos que para el caso de México, el estado federal, la Federación bajo el Poder Ejecutivo, Legislativo o Judicial, tienen de acuerdo con las facultades que la Constitución establece.

que confieren el carácter de distintivo); 2) los logotipos o símbolos característicos, que son distintivos de los productos que los portan y que están regulados por organizaciones de reconocido prestigio y solvencia ambiental, y 3) los sellos de aprobación, que identifican productos o servicios que son menos perjudiciales para el medio, que otros productos o servicios similares existentes en el mercado, y que presentan la misma función, por lo que pueden ser sustitutos de los mismos.

Dentro de los instrumentos informativos, Conesa (1997b) considera: 1) la certificación individual, que abarca una serie de productos en un programa de etiquetado ecológico, en los que una tercera organización, o institución independiente, valida alguna característica medioambiental, a instancias del productor; 2) las tarjetas y folletos informativos, los cuales proporcionan a los consumidores información objetiva y neutral acerca del comportamiento ambiental de la empresa en múltiples categorías de impacto, como puede ser consumo de energía, contaminación del aire, agua, suelo, flora y fauna; 3) la revelación de información, similar a la tarjeta informativa, explica algo acerca del producto, que normalmente no se especifica por el fabricante; 4) las advertencias de riesgo y peligro o etiquetas negativas, las que son avisos obligatorios concernientes a los impactos y a la salud pública, y 5) los libros e información publicada referente a los impactos ambientales de productos de consumo.

Otra clasificación del mismo autor, en relación con los instrumentos que impone el Estado, que certifican determinadas situaciones son: 1) eco-balances, enfocados a los análisis de ciclos de vida de los productos; 2) las auditorías ambientales, instrumentos de evaluación sistemática, documentada y periódica del funcionamiento de una empresa, con el fin de determinar los requerimientos de calidad y del ambiente; 3) los instrumentos de verificación, mejor conocidos como revisiones ambientales, que pueden considerarse como una auditoría ambiental, pero no del sistema de gestión, o de las operaciones de la empresa, sino de las repercusiones de ésta sobre el medio ambiente.

Los instrumentos de ejecución están diseñados para efectuar la acción correctiva de los impactos ambientales, detectados por algún método o instrumento de los anteriores: implica el tratamiento, la recuperación y la compensación. Los instrumentos correctivos de ejecución son las técnicas de tratamiento para la conservación, mejora, reutilización y puesta en valor de los recursos afectados, los cuales pueden ser de un solo tipo o de una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos; y las técnicas de recuperación de recursos como la restauración y la rehabilitación. Los ins-

trumentos compensatorios aplicados a impactos irrecuperables e inevitables no evitan la aparición del efecto, ni lo atenúan, pero intentan equilibrar o reparar la alteración, presentando carácter de sustitución y de contraprestación como pueden ser áreas verdes.

## Instrumentos auxiliares

Este tipo de instrumentos consiste en herramientas, técnicas y métodos de carácter general empleados en cualquier tipo de investigación y análisis de problemas relacionados con el medio ambiente, así como de otras actividades de investigación. En primer lugar, se tienen los métodos específicos como son los estudios de impacto ambiental, técnicas de valoración de impactos y métodos de simulación de impactos; en segundo lugar, los métodos de análisis y muestreo, que cuantifican los impactos, entre los que se encuentran los monitoreos al aire, agua y suelo. Otro grupo comprende los instrumentos genéricos, entre los que destacan las técnicas de valoración de impactos y las técnicas de valoración de alternativas. Un tercer grupo lo componen el empleo de nuevas tecnologías, tecnología de punta, como son los procesos productivos y la corrección de impactos. Por último, las técnicas legales, en las que se encuentra el manejo, la aplicación y la verificación del cumplimiento de la normatividad.

En segundo lugar se tienen los instrumentos sociales y sociológicos, que pueden ser de carácter individual, cuando se trata de técnicas dirigidas a una persona, como son la entrevista y el cuestionario; y de carácter colectivo, cuando son dirigidas a un grupo social con criterios individuales, donde destacan grupos de trabajo y encuestas, entre otros. En la tabla 1, se presenta la clasificación que Conesa (1997b) establece. En América del Norte, desde hace algunos años, se maneja el principio de la prevención sobre la corrección, el cual va cobrando fuerza y que se auxilia de una serie de instrumentos para su gestión, conocido como principio de precaución.

Para América del Norte (entendida como la región del hemisferio septentrional que comprende los estados de Canadá, Estados Unidos de América y el norte de los Estados Unidos Mexicanos), uno de los primeros estudios (*Estrategias para prevenir la contaminación en América del Norte*), de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA, 1996), planteó las siguientes actividades para estimular la prevención de la contaminación:

i) intercambio de información, conferencias, mesas redondas y talleres para formar redes de trabajo en diferentes áreas *Benchmarking*; ii) asistencia

a la prevención de la contaminación, cambios tecnológicos, enfoques basados en conocimientos, capacitación o tecnologías de producción más limpia; *iii*) proyectos.

Tabla 1  
INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

PREVENTIVOS	Indirectos	Primarios	Educación ambiental
			Información
	Secundarios	Sensibilización	
		Educación extraescolar	
		Formación	
		Investigación: 1) básica, 2) aplicada, 3) experimental	
Directos	Calidad	Innovación tecnológica	
		Normativa legal y control	
	Gestión	Difusión	
		Normalización	
		Calidad total	
		Planificación	
Económicos	Diseño		
	Cartografía		
	Prevención y control de impactos		
	Evaluación estratégica ambiental		
Económicos	Evaluación de impactos ambientales		
	Programa de Vigilancia Ambiental		
	Autorregulación		
Económicos	Instrumentos económicos		
	Programas de inversión ética		

Tabla 1 (continuación)

CORRECTIVOS	Distintivos	Etiqueta	
		Logotipo	
		Sello	
	Informativo	Etiquetado ecológico	Certificación individual
			Tarjetas informativas
			Folletos
			Revelación de información
			Advertencia de riesgo y peligro
			Libros y publicaciones sobre productos
	Federales	Auditorías (AMAS)	Análisis de ciclo de vida
			Auditorías del sistema de gestión ambiental
			Auditorías del medio ambiente
Ejecutivos	Verificaciones	Auditorías de cumplimiento	
		Revisión ambiental	
Ejecutivos	Tratamiento	Programa de Vigilancia Ambiental	
		Conservación	
Ejecutivos	Recuperación	Mejora	
		Reutilización	
Ejecutivos	Compensación	Puesta en valor	
		Restauración	
Ejecutivos	Compensación	Rehabilitación	
		Sustitución	
Ejecutivos	Compensación	Contraprestación	

AUXILIARES	Técnicos	Específicos	Estudio de impacto ambiental Técnicas específicas de valoración de impactos Métodos de simulación de impactos
		Analíticos	Técnicas Analíticas
		Genéricos	Técnicas generales de valoración Técnicas de evaluación de alternativas
		Tecnológicos	Técnicas de procesos Técnicas correctoras de impactos
		Legales	Normativas de las regionales (Unión Europea; América Norte, etcétera)* Normativas nacionales Normativa municipal (autonómica)*
	Sociales	Individuales	Técnicas de entrevista Documentos de trabajo: 1) cuestionarios, 2) listas de chequeo, 3) informes
		Colectivos	Técnicas de grupo Reuniones Encuestas
			Equipos de trabajo: 1) equipos interdisciplinarios, 2) planes de expertos
			Técnicas de ordenación y valoración
			Técnicas de convergencia: Método Delphi

\*El lector debe de tener cuidado al estudiar los instrumentos legales, cada Estado (Nación) se organiza de diferente forma, para su planeación geopolíticamente interna, los actuales cambios en la Comunidad Europea nos llevan a considerar la formación de un Estado supranacional, hacia el exterior y hacia el interior, diferentes niveles de organización que buscan una federalización, los nombres y sus competencias pueden ser diferentes, pero asumen semejanzas funcionales jerárquicas siendo el poder o gobierno nacional o federal, el principal, mismo que se compone por subniveles y dentro de estos, otros menores, a manera de integración desde lo más simple a lo más complejo.

Fuente: Conesa *et al.* (1997b).

demostrativos y difusión mediante demostraciones a la comunidad los beneficios obtenidos en costos para estimular la prevención de la contaminación mediante organismos privados y públicos; *iv*) mecanismos financieros para la prevención, programas crediticios para impulsar el ahorro y la prevención de la contaminación, y *v*) políticas y prácticas industriales, relación de cadena de suministros y el establecimiento de políticas y lineamientos de una empresa grande con sus proveedores.

Como parte de las estrategias se planteaban los siguientes instrumentos para la prevención de la contaminación: 1) iniciativas gubernamentales; 2) ministerios, consejos, comisiones, leyes y legislaciones, documentos como planes, programas, declaraciones, además de procuradurías o policías y otros, y 3) los programas pueden ser de tipo voluntario, legislativo y de mercado.

Herramientas de gestión para el medio ambiente.

1. Planes y políticas verdes.
2. Actividades de adquisición.
3. Conciliación de legislaciones, reglamentos y políticas.
4. Instrumentos de mercado.
5. Proyectos demostrativos.
6. Asistencias técnica *in situ*.
7. Asociaciones industriales.
8. Aplicación de indicadores ambientales.
9. Códigos de buenas prácticas industriales.
10. Fomento de la transferencia de información y tecnología.
11. Desarrollo de ciencia y tecnología en nuevos materiales.
12. Desarrollo y aplicación de normas nacionales e internacionales: CSA e ISO.
13. Programas de reconocimiento.
14. Información al consumidor.
15. Reducción de sustancias tóxicas.
16. Permisos.
17. Auditorías ambientales a la industria.
18. Cero descargas: programas y estrategias para uso industrial y doméstico de materiales peligrosos y plaguicidas.
19. Derecho de depósito para envases.
20. Impuestos sobre artículos como llantas.
21. Pago de usuarios por recolección de basura.
22. Impuestos para las industrias forestales.
23. Fondos públicos.
24. Transferencia de tecnología.
25. Programas voluntarios.
26. Etiquetado ambiental.
27. Programas de educación e iniciativas.
28. Programas de reconocimiento, logotipos, monogramas de aprovechamiento.
29. Educación y capacitación.

30. Tecnologías limpias.
31. Instrumentos económicos.
32. Planeación.
33. Recursos financieros.
34. Herramientas técnicas operativas:
  - a) Gestión del ciclo de vida de sustancias tóxicas.
  - b) Reutilizar y reciclar fuera del sitio.
  - c) Tratamiento y control.
  - d) Evacuación/eliminación.
  - e) Saneamiento/limpieza.
35. Instrumentos de gestión vinculantes con las comunidades indígenas.
  - a) Tratados, acuerdos de reivindicación territorial.
  - b) Otorgación de control sobre sus recursos naturales.
  - c) Empleo de conocimientos tradicionales.

Como parte del proceso y de la importancia que se ha venido presentando al medio ambiente a través de los organismos internacionales, de los gobiernos nacionales, de las organizaciones no gubernamentales y de las universidades y centros de investigación, la iniciativa privada igualmente ha generado sus propuestas, tal es el caso de la Global Environmental Management Initiative (GEMI), la cual es un grupo de 24 compañías líderes<sup>3</sup> en el mundo que han manifestado la importancia por cuidar el medio ambiente, para lo cual proponen un sistema que unifica la cultura ambiental empresarial y la calidad total, proceso al que llaman Calidad Total para la Promoción de la Cultura Ambiental Empresarial (Total Quality Environmental Management, TQEM, por sus siglas en inglés). Los elementos básicos del TQEM son: 1) evaluación de la situación actual respecto a la normatividad ambiental; 2) identificación de clientes internos y externos; 3) mejora continua, realización de un plan de acción mediante el ciclo de planeación,

<sup>3</sup>El grupo GEMI para el año de 1993 estaba integrado por AlliedSignal, Inc; Amoco Corporation; Anheuser Busch Companies; Apple Computer Inc; AT&T; Browning-Ferris Industries; Boeing Company; Bristol-Myers Squibb Company; Colgate Palmolive Company; Consolidated Rail Corporation; Digital Equipment Corporation; The Dow Chemical Company; Duke Power Company; The Dupon Company; Eastman Kodak Company; Florida Power & Light; Johnson & Johnson; Merck & Company, Inc; Occidental Petroleum Corporation; Olin Corporation; Procter & Gamble Company; Southern Company; Union Carbide Corporation, y WmX technologies, Inc (GEMI, 1993). Las empresas mexicanas incorporadas a la Iniciativa GEMI para el año de 1995 eran Bristol Meyers Squibb de México; Cemex; Colgate Palmolive; Dow Química Mexicana; GIRSA; Janssen Cilag de México; Kodak Mexicana; Procter & Gamble y Tetra Pak (GEMI, 1993). A la fecha su web no da un número de asociados, si bien, al parecer, sus miembros son algunas de las organizaciones más grandes en el mundo (GEMI, 1993).

ejecución, verificación y actuación en esta parte es donde se insertan las herramientas tradicionales de la calidad total, es decir, la elaboración del diagrama causa efecto, cola de pescado o diagrama Ishikawa; establecimiento de incidencias mediante la gráfica de Pareto; establecimiento de límites de control empleando las gráficas de control; realización de gráficas de flujo, recolección de datos y su análisis mediante histogramas, punto de referencia o comparación de información mediante la técnica conocida como *benchmarking*; 4) haga bien su trabajo desde la primera vez, y 5) adopte un enfoque sistemático hacia el trabajo.

El proceso TQEM descrito implica lo que se conoce como una planeación estratégica, es decir, el establecimiento por parte de la organización de su misión, los objetivos, y una serie de principios que, para el caso del Grupo GEMI, Iniciativa GEMI en México son: 1) prioridad corporativa; 2) administración integrada; 3) proceso de mejora continua; 4) educación del empleado; 5) evaluaciones previas de impacto ambiental; 6) productos y servicios de bajo impacto ambiental; 7) consejo al usuario para el manejo y disposición final del producto o servicio; 8) instalaciones, ahorro de energía, materias primas, cuidado del medio ambiente; 9) investigación; 10) enfoque preventivo; 11) características, concesionarios y proveedores, lo que se llama cadenas productivas, es decir, se solicita a los proveedores que adopten los principios del cuidado al medio ambiente; 12) capacidad de respuesta a emergencias en el caso de siniestros y el manejo de actividades peligrosos que correspondan a los criterios CRETIB; 13) transferencia de tecnología; 14) contribución al esfuerzo común, esfuerzo conjunto con el gobierno y la sociedad; 15) apertura al diálogo frente a las preocupaciones, tanto con los recursos humanos que integran las organizaciones como con la sociedad civil, y 16) cumplir e informar, desarrollar auditorías ambientales y comunicar a los interesados el grado de cumplimiento y afectación al ambiente. Además de los principios citados, contempla el intercambio de información mejor conocido como *benchmarking*, y el taller de autoevaluación, llamado también programa de autoevaluación ambiental (GEMI, 1995).

## Instrumentos de la política ambiental mexicana

Los instrumentos de gestión ambientales —también llamados instrumentos para la política ambiental según el Programa de Medio Ambiente 1995-2000, o Instrumentos de la Política Ambiental de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)— son

herramientas de actuación del gobierno y de la sociedad, y están encaminados a la atención de los problemas ambientales y a la inducción de nuevos procesos de desarrollo con una dimensión de sustentabilidad por parte de la sociedad y del gobierno (Semarnap, 1995).<sup>4</sup> Los instrumentos de gestión ambiental vigentes en México, según la LGEEPA (2015), establecidos en el capítulo IV, en las secciones I a la IX, son: 1) planeación ambiental, 2) ordenamiento ecológico del territorio, 3) instrumentos económicos, 4) regulación ambiental de los asentamientos humanos, 5) evaluación del impacto ambiental, 6) normas oficiales mexicanas en materia ambiental, 7) autorregulación y auditorías ambientales, y 8) investigación y educación ecológica.

Una característica del marco regulatorio tradicional mexicano está centrada en el uso de instrumentos normativos y de regulación directa separando los recursos: agua, aire, suelo, flora y fauna. Por lo que la modernización de dicho marco regulatorio, considera un enfoque integrado de carácter preventivo buscando el uso de instrumentos públicos y privados, donde se privilegia a los instrumentos públicos, económicos y de información para el logro de los objetivos del cuidado del medio ambiente (Semarnap, 2000), idea que comparte Urquidi (1997, citado en Mercado, 1999) y la OCDE (1998).

La tabla 2 muestra la evolución de los instrumentos para la política ambiental estipulados por la LGEEPA desde 1988. Uno de los cambios fundamentales en la legislación se da en los términos de lo *ecológico* a lo *ambiental*. Otros cambios son la introducción de instrumentos económicos, el paso de las Normas Técnicas a Normas Oficiales Mexicanas, la desincorporación de las medidas de protección de Áreas Naturales Protegidas, las cuales ocupan ahora el Título Segundo dentro de la misma Ley, y el derogamiento de los artículos referentes a la información y vigilancia, que se registran en el Título Quinto, Capítulo II, y Título Sexto, Capítulo II, respectivamente. Otros cambios relacionados son la aparición de más leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, en materia ambiental, considerando los últimos acontecimientos, tales como el calentamiento global, la irrupción de los organismos genéticamente modificados, el comercio de especies vegetales y animales, y el incremento de residuos sólidos municipales.

<sup>4</sup>El Programa de Medio Ambiente 1995 fue un documento con carácter técnico-científico, y no sólo un instrumento programático de política pública para su momento.

Tabla 2  
 INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL  
 DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL MEXICANA

<i>LGEPA, 1988</i>	<i>PMA-1995-2000</i>	<i>LGEPA, 2000.</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación ecológica.</li> <li>• Ordenamiento ecológico.</li> <li>• Criterios ecológicos en la promoción del desarrollo.</li> <li>• Regulación ecológica de los asentamientos humanos.</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental.</li> <li>• Normas técnicas ecológicas.</li> <li>• Medidas de protección de áreas naturales.</li> <li>• Investigación y educación ecológica.</li> <li>• Información y vigilancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas naturales protegidas.</li> <li>• Regulación directa de vida silvestre.</li> <li>• Ordenamiento ecológico del territorio.</li> <li>• Evaluación de impacto ambiental.</li> <li>• Estudios de riesgo.</li> <li>• Normas oficiales mexicanas.</li> <li>• Regulación directa de materiales y residuos peligrosos y riesgo.</li> <li>• Regulación directa de actividades industriales.</li> <li>• Autorregulación.</li> <li>• Auditoría ambiental.</li> <li>• Instrumentos económicos.</li> <li>• Criterios ecológicos</li> <li>• Información ambiental.</li> <li>• Educación e investigación</li> <li>• Convenios, acuerdos y participación.</li> <li>• Verificación, control y vigilancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación ambiental.</li> <li>• Ordenamiento ecológico, del territorio.</li> <li>• Instrumentos económicos.</li> <li>• Regulación ambiental de los asentamientos humanos.</li> <li>• Evaluación del impacto ambiental.</li> <li>• Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.</li> <li>• Autorregulación y auditorías ambientales.</li> <li>• Investigación y educación ecológica.</li> </ul>

Fuente: LGEPA, 1988; Semarnap, 2000; Semarnap, 1995.

## Definición de los instrumentos de la política ambiental mexicana

### Planeación ambiental

En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal, conforme con sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran a los gobiernos para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y, en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental emanados de la Constitución como políticas públicas siempre presentes, que plasmados en los planes nacionales de desarrollo y los programas correspondientes de acuerdo con las diferentes

gestiones de gobierno, se manifiestan como políticas de gobierno o políticas públicas.

### Ordenamiento ecológico del territorio

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente, permitiendo orientar el emplazamiento geográfico de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales; además, está considerado como la base para determinar la densidad y formas de uso del suelo, las áreas a conservar y restaurar (Semarnap, 1995). En los últimos años, el cambio más significativo consiste en hacer un cambio de la palabra “ecológico” por “ambiental”.

### Instrumentos económicos

Son los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivándolas a realizar acciones que favorezcan al ambiente. Se clasifican en:

1. Instrumentos económicos de carácter fiscal: estímulos fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental. En ningún caso, estos instrumentos se establecerán con fines exclusivamente recaudatorios.
2. Instrumentos financieros: son los créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos, cuando sus objetivos estén dirigidos a la preservación, protección, restauración o aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el ambiente, así como al financiamiento de programas, proyectos, estudios e investigación científica y tecnológica para la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.
3. Instrumentos de mercado: son las concesiones, autorizaciones, licencias y permisos que corresponden a volúmenes preestablecidos de emisiones de contaminantes en el aire, agua o suelo, o bien, que establecen los límites de aprovechamiento de recursos naturales, o de construcción en áreas naturales protegidas o en zonas cuya preservación y

protección se considere relevante desde el punto de vista ambiental (Semarnap, 1995).

### Regulación ambiental de los asentamientos humanos

Son las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer las adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, agua y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la función, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población (artículo 27 constitucional), para lo cual se deberán considerar los criterios de los planes o programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio y demás criterios que establece el artículo 23 de la LGEEPA (2015).

Por otra parte, para cumplir con los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 constitucional en materia de fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, el ejercicio del derecho de propiedad, de posesión o cualquier otro derivado de la tenencia de bienes inmuebles ubicados en los centros de población, se sujetará a las provisiones, reservas, usos y destinos que determinen las autoridades competentes, en los planes o programas de desarrollo urbano aplicables (artículo 27, Ley General de Asentamientos Humanos, 1993).

### Evaluación del impacto ambiental

Es un procedimiento a través del cual se establecen las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente (Semarnap, 1995).

Se considera un instrumento de regulación directa de carácter preventivo, que por un lado conduce a la minimización, y por otro al control de emisiones, descargas y residuos inevitables. Se aplica a los nuevos proyectos de inversión y está orientado a exigir que se incorporen las tecnologías más avanzadas, obligando a la instrumentación de medidas de mitigación y compensación (GAM *et al.*, 2000).

Además de ser una herramienta para generar información ambiental, y un proceso analítico para evaluar elementos más comprensivos de costo y beneficio social en cada proyecto de desarrollo, es un instrumento de apli-

cación específica y requiere de analizar las particularidades de cada caso, ejerciendo una regulación en distintos planos y etapas (Semarnap, 1995).

#### Normas ambientales mexicanas en materia ambiental

Son los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en el aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos; consideran las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.

Son uno de los instrumentos de política ambiental disponibles más importantes y se constituyen como un esfuerzo regulatorio para adecuar la conducta de agentes económicos a los objetivos sociales de calidad ambiental. Son aplicadas tanto a las actividades en operación como a los nuevos proyectos de inversión; asimismo, estas normas orientan los mercados ambientales, al hacer exigibles nuevas condiciones de manejo, proceso, almacenamiento y transporte de sustancias riesgosas o potencialmente contaminantes (Semarnap, 1995).

Por su capacidad de controlar los procesos productivos, de inducir cambios de conducta e internalizar costos ambientales, las convierte en un mecanismo que promueve cambios tecnológicos y genera un mercado ambiental importante. La abrumadora mayoría de las normas generadas hasta ahora aplica en actividades industriales (Semarnap, 1995).

#### Autorregulación y auditorías ambientales

La autorregulación ambiental se considera un proceso voluntario, a través del cual productores, empresas u organizaciones empresariales podrán desarrollar y mejorar su desempeño ambiental, respetando la legislación y normatividad vigente en la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental (Semarnap, 1995).

*Autorregulación.* Instrumento concertado entre la autoridad y las empresas interesadas en encontrar y mantener la aceptación internacional a sus productos y servicios, en el marco de mercados cada vez más exigentes de tecnologías limpias y etiquetas verdes (Semarnap, 1995). Son esquemas voluntarios que procuran el mejoramiento ambiental a través de la mini-

mización de residuos e insumos, y de cambios en procesos hacia tecnologías más limpias. La promoción de actividades de autorregulación constituye un instrumento de política ambiental de gran importancia, en la medida en que tienen implícito un compromiso que rebasa las obligaciones formales de quienes se incorporan a estos esquemas, más allá de la normatividad vigente o cubriendo lagunas en los sistemas obligatorios de regulación (Semarnap, 1995), entre los que se encuentran: 1) normas voluntarias ISO 14000, y 2) los procesos de certificación de productos: el ecoetiquetado garantiza al consumidor las cualidades ambientales del producto.

*Auditorías ambientales.* Son mecanismos que permiten una revisión exhaustiva de las instalaciones para procesos, almacenamiento, transporte, seguridad y riesgo. Constituyen una herramienta de política ambiental de carácter voluntario para identificar planes de acción específica y plazos determinados para la realización de obras correctivas (GAM *et al.*, 2000), las cuales permitan definir planes de acción que precisen con plazos determinados las obras, reparaciones, correcciones, adquisiciones y acciones necesarias emanadas del dictamen de la auditoría, estén o no normadas, para finalmente ser firmadas entre la autoridad y el empresario, y garantizar su cumplimiento mediante fianza (Semarnap, 1995).

### Investigación y educación ecológicas

Es un proceso por el cual las sociedades transmiten de una generación a otra la herencia cultural indispensable para cumplir objetivos de supervivencia y bienestar, y para perseguir destinos que cada colectividad formula para sí misma. Puede pensarse en la educación ambiental como un mecanismo para lograr un código de conductas consistente con la gran diversidad y complejidad ecológica de nuestro país, y con el avanzado nivel de deterioro que presentan los ecosistemas como sustrato biofísico del desarrollo. Se distingue la educación ambiental formal y la educación informal, no formal o extraescolar (Semarnap, 1995).

A continuación se describen algunos de los instrumentos considerados en la primera edición de la LGEEPA y el PND 1995-2000; es importante mencionar que la propia LGEEPA, en su totalidad, es el documento al que se le debe considerar como el instrumento de política y de gestión ambiental por excelencia, ya que todo su contenido específica, describe, asigna y aún más, en lo concerniente al tema analizado. Ahora bien, tampoco hay que considerarlo totalmente acabado e inamovible, ya que éste complementa a los demás ordenamientos, leyes y reglamentos que hay en las diferentes ma-

terías, y al que se le deben incluir otros tipos de herramientas no descritas en la ley, pero de igual importancia y capacidad para la protección del medio ambiente, las que pueden tener un carácter no vinculatorio.

### Criterios ecológicos

Son lineamientos obligatorios contenidos en la LGEEPA, orientan las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente; tienen el carácter de instrumentos de la política ambiental. Plantean metas u orientaciones generales que deben seguir ciertos procesos o actividades en términos de la política ambiental del país. Más que ser un instrumento de regulación coactivo u obligatorio, es un instrumento propositivo de definición de perspectivas (Semarnap, 1995).

### Áreas naturales protegidas

Son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservados y restaurados (Semarnap, 1995) las cuales pueden ser: 1) las reservas de la biosfera; 2) parques nacionales; 3) monumentos naturales, 4) las áreas de protección de recursos naturales; 5) áreas de protección de flora y fauna; 6) santuarios, la flora y la fauna; 7) parques y reservas estatales y otras categorías locales; 8) zonas de conservación ecológica municipales, y otras categorías locales, y 9) áreas destinadas voluntariamente a la conservación.

### Regulación directa de vida silvestre

La regulación directa de los recursos faunísticos y florísticos se da a través de instrumentos como los permisos, licencias y autorizaciones para colecta científica, aprovechamiento, comercialización, movimientos fronterizos y producción. Es un instrumento para el manejo adecuado, que busca garantizar la permanencia de especies endémicas o en peligro de extinción y para regular y promover su comercio y aprovechamiento adecuados, adoptando criterios y lineamientos técnicos rigurosos y científicamente sustentados, que permitan hacer compatible el aprovechamiento con la conservación (Semarnap, 1995). Ahora bajo la Ley de Vida Silvestre (2000).

## Información ambiental

Instrumento que debe nutrir un proceso de entendimiento y conocimiento de variables y procesos relevantes para coadyuvar a modificar conductas con un sentido de sustentabilidad. Busca ofrecer a la sociedad recursos de información para inducir los cambios necesarios y aprovechar las oportunidades existentes; establecer horizontes de política pública, objetivos y prioridades, y para evaluar el desempeño de las propias políticas. Igualmente, la información contribuye a facilitar la acción colectiva y a ensanchar los márgenes de maniobra de la autoridad al crear y documentar consensos sociales. Opera como un mecanismo de retroalimentación para el entendimiento, por parte de la población, de las consecuencias de sus acciones y de sus conductas sobre el ambiente. La información confiable, completa y oportuna es, desde luego, un prerrequisito para la toma de decisiones y para poder mantener informado al público (Semarnap, 1995). Por lo anterior, y debido a las características intrínsecas del Estado mexicano, se promulga la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (2015).

## Convenios, acuerdos y participaciones

Son instancias del diseño de la gestión y la política ambiental en las que participan activamente ciudadanos o sectores organizados de la población, tanto instituciones académicas y grupos de interés como organismos no gubernamentales. La concertación para promover la participación y la corresponsabilidad social en la gestión ambiental se constituye en un instrumento muy poderoso para ampliar las capacidades y los alcances de la política, así como de planes, programas y proyectos (Semarnap, 1995).

En el contexto de la minimización y el manejo adecuado de los residuos peligrosos, en el control de las emisiones a la atmósfera y en el tratamiento de las descargas líquidas contaminantes, además de los instrumentos ya señalados, GAM (2000) describe los siguientes:

*Estudios de riesgo.* Son instrumentos de regulación directa de carácter preventivo, aplicable tanto a nuevos proyectos de inversión como a instalaciones en operación. Su aplicación permite garantizar que la operación de las plantas reduzca los riesgos inherentes al manejo, almacenamiento y transporte de sustancias y materiales peligrosos, buscando minimizar los riesgos ambientales GAM (2000), que están vinculados al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, cuando se trata de nuevos proyectos; por lo tanto, son requeridos en aquellas actividades que manejan materiales y

operan procesos peligrosos, con objeto de identificar el potencial de afectación a la población, a las propiedades y al ambiente, ya sea por su ejecución, operación normal o en caso de accidente. Incluyen la identificación de riesgos en actividades industriales, así como medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas ante contingencias como pueden ser explosiones, incendios, fugas o derrames. En el marco de la evaluación de los estudios de riesgo, se pide, en los casos que así lo ameritan, la presentación de programas para la prevención de accidentes a través del procedimiento de impacto ambiental (Semarnap, 1995).

*Regulación directa de materiales y residuos peligrosos.* Son mecanismos de control especial mediante un sistema de permisos, autorizaciones y manifiestos que regulan el transporte, almacenamiento, tratamiento y disposición bajo sistemas que reducen y evitan los riesgos inherentes. Se diseñan específicamente para cada caso particular previstos en la legislación. Esta regulación directa puede tener un enorme potencial para considerar los análisis de ciclo de vida de productos (Semarnap, 1995).

*Regulación directa de actividades industriales.* Son instrumentos de regulación mediante el otorgamiento de licencias de funcionamiento que establecen las condiciones particulares de operación industrial. También son condiciones particulares de operación industrial con el fin de regular y minimizar las emisiones a la atmósfera de manera específica, y de recabar información indispensable para la construcción de inventarios (Semarnap, 1995).

*Condiciones particulares de descarga.* Son instrumentos de política ambiental específicos impuestos a las empresas, cuyas descargas pueden generar impactos de importancia a los cuerpos de aguas receptores. Son generalmente más rigurosas que las Normas Oficiales Mexicanas.

Como se observa, los instrumentos de gestión ambiental tienen su foco de atención en las actividades económicas de producción, las cuales comprenden los tres sectores: el primario, el secundario y el terciario, poniendo énfasis en aquellas actividades que se consideran peligrosas o que pueden generar un impacto mayúsculo en el medio ambiente. En este sentido, dentro de la industria, los higienistas plantean que las medidas de acción se deben efectuar desde la fuente (Yassi *et al.*, 2002), así surge otra clasificación, la cual desde la visión de la higiene y la seguridad industrial plantea una visión más de cómo atacar al problema ambiental: 1) control en la fuente: sustitución de materias primas y suministros, y medidas de ingeniería para el control como plantas de tratamiento, filtros; 2) control a lo largo de la ruta de exposición: barreras protectoras; 3) control a nivel per-

sonal: empleo de equipo de protección personal, entrenamiento y controles administrativos; 4) prevención secundaria; 5) control al final del proceso.

Finalmente, se puede ver que existe una cuantiosa cantidad de instrumentos para gestionar la actuación del hombre como individuo y grupo en el medio ambiente, algunos de tipo obligatorio, vinculantes con carácter jurídico-legales, otros no vinculantes; otros más son técnicos; algunos encaminados a mejorar el desempeño de las organizaciones productoras de bienes y servicios desde el nacimiento del proyecto, durante sus operaciones y hasta el fin de su vida útil; algunos requieren del empleo de grandes cantidades de recursos técnicos, económicos o del empleo de recursos humanos muy especializados. Sin embargo, y como suele ocurrir en la mayoría de los casos, el instrumento, la técnica, el método o artilugio más eficiente resulta ser el más sencillo, siempre y cuando se aplique, se le dé seguimiento y se esté evaluando constantemente; en resumen, debe administrarse, gestionarse o manejarse adecuadamente. No obstante, el infinito número de instrumentos, herramientas, técnicas y métodos generados, capaces de identificar la más insignificante cantidad de materia, no han sido capaces de revertir una tendencia creciente desde finales de la posguerra de 1945, y que en los umbrales del siglo XXI se manifiesta como el nuevo apocalipsis, el calentamiento global de origen antropogénico, consecuencia de un estadio de desarrollo, de un modelo económico de desarrollo y de un conjunto de tecnologías sostenidas por procesos de combustión (óxido-reducción) de combustibles de origen fósil (hidrocarburos) y orgánicos (cuyos mayores componentes son el carbono, el hidrogeno y el oxígeno).

## Conocimiento ecológico tradicional

Expuesto lo anterior y dada la cantidad exhaustiva de instrumentos de carácter científico, técnico, económico y legal, la pregunta se mantiene: ¿por qué el deterioro del ambiente día a día se incrementa?, si comparamos los 35 instrumentos expuestos, en relación con un conjunto de conocimientos, que en los últimos años ha recobrado visibilidad e importancia: algunos los llaman “saberes”, en antropología social se habla de “conocimiento ecológico tradicional” (Traditional Ecological Knowledge, TEK, por sus siglas en inglés). Dependiendo del enfoque de la disciplina, también son conocidas como “ecotecnias” por algunos autores, por lo que un buen número de estos TEK, son de origen mesoamericano, otros son herencia de una tradición europea (una mezcla de conocimientos netamente europeos, me-

diterráneos, asiáticos y africanos) traída por los españoles al Nuevo Mundo y durante todo el Virreinato hasta mediados del siglo XIX, mezclándose con conocimientos regionales de Oasisamérica y Aridoamérica y de otras regiones del nuevo continente, las cuales son manejadas cada día en menor medida por las poblaciones indígenas de origen prehispánico, incluso por rancheros y pequeños núcleos de población no urbanas en México, quienes han manejado sus regiones con cierto éxito, dependiendo de la presencia e intervención del Estado y de la arremetida del capitalismo y la ciencia y la tecnología que lo acompañan, cada día en los rincones más alejados del mundo.

Dicho conocimiento ecológico tradicional ha servido para que la especie humana se adapte al ambiente, lo transforme y se reconfigure el uno al otro; también podemos considerarlo como técnicas de manejo ambiental, las cuales pueden percibirse con más detalle y han sido mejor desarrolladas en la agricultura, iniciando con el sistema agrícola de temporal, seguido del regadío. Los sistemas de beneficio colectivo para el cultivo mejor conocidos han sido el sistema de roza-quema-tumba, chinampas, terrazas, bancales, huertos, sistemas de irrigación como presas, bordos, acequias, canales, canoas, sangrías, cajas de agua, sistemas de captación de agua, galerías filtrantes y acueductos, dispuestos en los asentamientos de pueblos, villas, plazas, caseríos, presidios, barrios, conventos o capillas y cementerios, provistos de bardas defensoras o limítrofes para la producción de alimentos, la defensa militar (Martínez Saldaña, 1998, 2005), la construcción, el vestido y la recreación de la vida material. De los sistemas agroecológicos mesoamericanos, en particular los tlaxcaltecas, se habla de al menos 28 especies vegetales de riego y 13 para sistemas de temporal (González, 2011).

Las principales especies vegetales traídas por los españoles incluyen el trigo (*Triticum Spp*) como la base de su alimentación, además de otras especies de origen asiático como el arroz (*Oryza sativa*), entre otros cereales o gramíneas. Las especies vegetales traídas por los españoles de acuerdo con W. W. Dunmire (2005, citado por González, 2011) son 20 plantas del Creciente Fértil, 27 plantas del Mediterráneo y 27 plantas de Europa, al menos desde el año 1500. No obstante, no todas se adaptaron a las condiciones ambientales de la región.

De las 41 especies vegetales manejadas de origen mesoamericano junto con las 74 especies de plantas de Eurasia —no obstante su incremento marginal en número sobre la riqueza vegetal del Nuevo Mundo— permitieron la formación de nichos ecológicos artificiales, concentrados en los asenta-

mientos de los nuevos colonos, cuya función principal fue proveer de alimentos, medicinas y materiales para la construcción, las manufacturas de instrumentos y herramientas domésticas, ornatos, entre otras funciones para la vida material y espiritual de los colonizadores y los hombres del Nuevo Mundo (Sales Colín y Martínez Saldaña, 2014). Característica que se mantuvo en la mayor parte del país hasta la primera mitad del siglo xx, incluso pasando los años de 1970.

Lo relevante de estas técnicas es que han demostrado su sostenibilidad/sustentabilidad en el tiempo, algunas de ellas con más de 500 años de antigüedad, en comparación con las nuevas tecnologías y formas de gestión del ambiente nacidas en el siglo xx, hace apenas unos 115 años, producto de la revolución química y su generación de nuevos materiales y sustancias para toda la industria, las que no han demostrado su inocuidad para el ambiente y la salud humana. Además de la irrupción de una forma de pensar, que consiste en gastar, en depredar, en comprar-usar-tirar, una idea surgida a finales de los años setenta, la “desechabilidad” e instantaneidad de productos que no son degradables en tiempos de vida humana en el ambiente, lo que va en contradicción con lo aprendido por todas las generaciones nacidas hasta la década de los setenta, pero que en menos de 30 años el nuevo estilo de vida, incentivado por la mercadotecnia, ha desplazado una visión de ahorro y cuidado, proveniente de un mundo rural, en el que la falta de bienes y servicios era lo habitual.

## Comentarios finales

La llamada crisis ambiental se muestra ante nosotros encarnada en lo que ahora entendemos como “calentamiento global”, al parecer y de acuerdo con el panel intergubernamental de Cambio Climático, es un proceso de origen antropogénico generado desde la revolución industrial inglesa, mismo que se difundió e incrementó por todo el mundo en las principales ciudades después de la Segunda Guerra Mundial y durante la restante segunda mitad del siglo xx. La revolución verde fue, sin lugar a dudas, el vehículo mediante el cual se dispersó por la faz de la tierra, no sólo las nuevas tecnologías, sino la misma idea del Estado, montada sobre el conjunto de conocimientos científicos que ayudaría a desarrollar un mundo eminentemente rural y atrasado. De acuerdo con uno de los últimos informes en materia de medio ambiente, el porcentaje de la población urbana se

estima en más de la mitad de la población mundial, pero los impactos al ambiente se estiman como sita la WWF a continuación:

[...] más de 10,000 poblaciones representativas de mamíferos, aves, reptiles y peces, ha disminuido un 52 por ciento desde 1970 [...] (WWF, 2014: 4). Los avances tecnológicos, los insumos agrícolas y el riego han disparado los rendimientos promedio por hectárea de las zonas productivas, especialmente de las tierras agrícolas, aumentando la biocapacidad total del planeta de 9,900 a 12,000 millones de hectáreas globales (hag), entre 1961 y 2010 [...] durante el mismo periodo, la población humana ha aumentado de 3.100 millones a casi 7.000 millones, reduciendo la biocapacidad per cápita disponible de 3.2 hag a 1.7 hag [...] (WWF, 2014: 8).

Por otra parte, la OECD (2012), en un estudio prospectivo hacia el 2050, indica, no sin causa, que el incremento de la población del mundo, de 7 mil millones a más de 9 mil millones de personas, traerá como posibles consecuencias el pasar de más de 48 giga-toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2e</sub>) en 2010, a más de 50 GtCO<sub>2e</sub> con una tendencia creciente estimada para el 2050 en el orden de las 80 GtCO<sub>2e</sub>.

A la fecha y de acuerdo con este estudio, se tienen al menos 35 instrumentos de gestión ambiental de origen técnico-científico, que en su forma más sintética se pueden tipificar como instrumentos de comando y control, o normas y castigos, instrumentos económicos e instrumentos de persuasión; no obstante ello, los informes en materia de gestión ambiental no muestran siquiera una estabilización de dicho deterioro, por el contrario, año con año se incrementa.

En contraste, existe un conjunto de técnicas para la gestión del ambiente, saberes o conocimiento ecológico tradicional, en particular la agricultura y más precisamente la de irrigación de pequeña escala, que estimula la formación de sistemas de organización social con capacidad autogestora o autogestiva, que conforman instituciones locales, funcionales y sólidas en el manejo de los recursos naturales de acceso común. Se consideran este tipo de sociedades, las que en algún grado mantienen un comportamiento de cierto equilibrio con su ambiente, sociedades indígenas o campesinas (González *et al.*, 2007; González *et al.*, 1999; Palerm Viqueira y Martínez Saldaña, 2000; Palerm, 1995; Wolf, 1987; Conabio, 1998; Eckart, 2008; Chayanov, 1998; Cancian, 1991; Steward, 1963; Ostrom, 1990). Los aspectos considerados para la autogestión son los siguientes:

1. Delimitación clara del universo del usuario y las fronteras del recurso. La percepción de las reglas de uso común justas (en términos de costo y beneficio) y legítimas por las comunidades de usuarios.
2. La congruencia en las reglas en uso con las condiciones locales (ecológicas y socioeconómicas). La participación amplia de los distintos grupos de usuarios en las definiciones de las reglas operacionales que permiten incluir la percepción de los distintos usuarios y mantener los incentivos para cumplir con las reglas.
3. La aplicación sistemática de monitoreo del cumplimiento de las reglas y el manejo de sanciones graduales para los infractores.
4. La existencia de espacios para arreglar controversias sobre las diferentes interpretaciones de las reglas.
5. Autonomía y articulación entre las instancias de toma de decisiones de distintos niveles y el reconocimiento del derecho de los grupos a diseñar sus propias instituciones, por parte de las instancias de gobierno nacional, regional y local.

De ahí la importancia de distinguir entre comunidades de origen prehispánico que han mantenido su cultura, con ello un conocimiento ecológico tradicional *versus* aquellas comunidades desarraigadas, migrantes, que se han establecido en diferentes sitios, ya sea como resultado de la reforma agraria del primer tercio del siglo xx o por otros motivos, que no han tenido un manejo ni conservación de sus recursos naturales, o que han migrado o conformado zonas urbanas en los últimos 30 años, que han perdido cualquier tipo de conocimiento tradicional y que han adoptado, por llamarlo de alguna manera, una idea cuya tendencia consideran basada en la ciencia y tecnología generada en el siglo xx, pero que dista de ser aplicada tal y como se recomienda, no obstante, con una serie de impactos al ambiente, producto de la Revolución Industrial.

La situación que se vive a la fecha resulta contrastante y contradictoria; las comunidades y los pueblos de origen prehispánico que se han integrado a la sociedad mayor, lo hicieron en alguna medida por la pérdida de sus recursos naturales, pero en más de una ocasión la intervención del Estado mexicano ha sido el principal promovente del cambio en detrimento del ambiente y de la autosuficiencia de las comunidades originarias, y no tanto porque la gestión del medio ambiente, realizada sobre la base de conocimientos ecológicos tradicionales, haya sido la causa principal como lo revela Sales Colín (2011), en relación con los nuevos instrumentos de gestión ambiental, abundantes, pero que no han demostrado su eficiencia del

todo, tal vez más por falta de voluntad política que por causas del mercado. El reciente acuerdo alcanzado en la Conferencia de Cambio Climático en Francia COP21 aún está por analizarse y ver sus bondades.

## Fuentes consultadas

- BASTERRECHEA, M., A. Dourojeanni, L.E. García, J. Novara y R. Rodríguez (1996). "Lineamientos para la preparación de proyectos de manejo de cuencas hidrográficas para eventual financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo", en *División de Medio Ambiente, Departamento de Programas Sociales y Desarrollo Sostenible*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- BRAÑES, R. (1994). *Manual de derecho ambiental mexicano*, México, Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, Fondo de Cultura Económica.
- CANCIAN, F. (1991). *El comportamiento económico en las comunidades campesinas, en antropología económica*, México, Alianza Editorial.
- CEPAL y PNUMA (1998). *Instrumentos económicos para la gestión ambiental en América Latina y el Caribe, en relación con la pérdida del suelo agrícola, la deforestación, la pérdida de biodiversidad y el deterioro de aguas continentales*, México, CEPAL, PNUMA, Semarnap.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (1994). *Políticas públicas para el desarrollo sustentable: la gestión integrada de cuencas*, LC/R.1399. Distribución restringida, Venezuela.
- CHAYANOV, A. (1998). *La organización de la unidad doméstica campesina*, Buenos Aires, Nueva Visión.
- Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo Humano (1997). *Nuestro futuro común*, Madrid, Alianza Editores.
- Conabio (1998). *La diversidad biológica en México. Estudio de país 1998*, Ciudad de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONESA, Fernández-Vitoria V., R. V. Conesa, C. V. Capella y R. A. Conesa (1997a). *Auditorías medioambientales. Guía metodológica*, 2ª ed., Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.
- \_\_\_\_\_ (1997b). *Los instrumentos de la gestión ambiental en la empresa*, 2ª ed., Madrid, Ediciones Mundi-Prensa.
- ECKART, B. (2008). *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- GAM, Cultura Ecológica, Semarnap, PNUMA (2000). *Gestión Ambiental Mexicana*, 6ª versión, Tratados Internacionales, Legislación Ambiental, Normativi-

- dad, Procedimientos, Programas y Seguimientos, Instituciones de Gestión. (Base de datos Ambiental, GAM-06.00-0070), México, Cultura Ecológica.
- Global Environmental Management Initiative (GEMI) (1993). *Total Quality Environmental Management. The Primer*, Washington D. C., Global Environmental Management Initiative.
- Global Environmental Management Initiative (1995). *Calidad total para la promoción de una cultura ambiental empresarial*, GEMI. 2000L Street, N.W., Suite 710; Washington, D.C., 20036.
- \_\_\_\_\_ (2015). Disponible en ([gemi.org](http://gemi.org).) consultada 1 de diciembre de 2015.
- GONZÁLEZ JÁCOME, A. (2011). *Historias varias. Un viaje en el tiempo con los agricultores mexicanos*, Ciudad de México, Universidad Iberoamericana.
- GONZÁLEZ JÁCOME, A. y S. del Amo Rodríguez (comps.) (1999). "Agricultura y Sociedad", en *México: diversidad, enfoques, estudios de caso*, Universidad Iberoamericana, Gestión de Ecosistemas, Plaza y Valdés, Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología.
- \_\_\_\_\_, Del Amo Rodríguez, D. Gurri y F. Gurri (comps.) (2007). *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas*, México, Universidad Iberoamericana, Plaza y Valdés.
- JAQUIENOD, Z. S. (1989). *El derecho ambiental y sus principios rectores*, Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU).
- LGEEPA (1988). "Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente", en *Diario Oficial de la Federación*, México, Congreso de la Unión.
- \_\_\_\_\_ (2015). "Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente", en *Diario Oficial de la Federación*, México, Congreso de la Unión.
- LGAH (1993). "Ley General de Asentamientos Humanos [1993] (2014)", en *Diario Oficial de la Federación*, México, Congreso de la Unión.
- LGTAIP (2015). "Ley general de Transparencia y Acceso a la Información Pública", en *Diario Oficial de la Federación*, México, Congreso de la Unión.
- MARTÍNEZ SALDAÑA, T. (1998). *La diáspora tlaxcalteca. Colonización agrícola del norte mexicano, Tlaxcala*, Ediciones del Gobierno del Estado de Tlaxcala.
- \_\_\_\_\_ (2009). *El Camino Real de Tierra Adentro*, Ciudad de México, Mundi-Prensa.
- MERCADO, L. (coord.) (1999). *Instrumentos económicos para un comportamiento empresarial favorable al ambiente en México*, México, El Colegio de México, Fondo de Cultura Económica.
- MEADOWS, D., D. Meadows, J. Randers y W. Behrens (1973). *Los límites del crecimiento. Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad*, México, Fondo de Cultura Económica.
- OECD (1998). *Análisis del desempeño ambiental. Prospectivas OCDE*. París, México, OCDE.

- \_\_\_\_\_ (2012). *Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction; summary in english*, París, OECD Publishing.
- OSTROM, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.
- PALERM VIQUEIRA, J. (1995). "Sistemas hidráulicos y organización social: La polémica y los sistemas de riego del Alcohuan septentrional", en *Mexican Studies*, vol. 11(2), pp. 163-178.
- PALERM VIQUEIRA, J. y T. Martínez Saldaña (2000). "Introducción" y "Organización social de sistemas de riego", en *Antología sobre pequeño riego*, vol. II, México, Texcoco, Plaza y Valdés Editores-Colegio de Posgraduados.
- PNUMA (2000). GEO 2000. *América Latina y el Caribe. Perspectivas del medio ambiente*, Costa Rica, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Presidencia de la República (2014). *Ley General de Asentamientos Humanos* (1993). *Diario Oficial de la Federación*, Ciudad de México, H. Congreso de la Unión.
- SALES COLÍN, J. (2004). *La microcuenca del río Magdalena. Un caso de estudio aplicando al gestión ambiental*, Tesis para obtener el grado de maestro en ciencias con especialidad en medio ambiente y desarrollo integrado, México, Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).
- \_\_\_\_\_ (2011). *La gestión del hombre en Santa Cruz Atizapán, Estado de México*, Berlín, Editorial Académica Española.
- SALES COLÍN, J. y T. Martínez Saldaña (2014). "La riqueza etnobotánica del Camino Real", en *Revista de Geografía Agrícola*, Universidad de Chapingo, núm. 52-53, pp. 35-48.
- Semarnap (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) (1995). *Programa de Medio Ambiente 1995-2000*, México, Semarnap.
- SHANIN, T. (ed.) (1979). *Campesinos y sociedades campesinas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- STEWART, H. J. (1963). *Theory of Culture Change: the Methodology of Multilinear Evolution*, Urbana-Champaign, Chicago, Springfield, University of Illinois Press.
- UNIKEL, L., C. G., Ruiz y V. G. Garza (1976). *El desarrollo urbano de México, diagnóstico e implicaciones futuras*, México, El Colegio de México.
- WOLF, E. (1987). *Europa y la gente sin historia*, México, Fondo de Cultura Económica.
- World Wide Fund (WWF) (2014). *Informe planeta vivo 2014*, resumen, Cali, Colombia, WWF.
- YASSI, A., T. Kjellström, T. De Kok y T. L. Guidotti (2002). *Salud ambiental básica*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.



---

# La transformación de la conciencia ambiental por la vía del recuerdo

*Elisa Bertha Velázquez Rodríguez*

*María Luisa Quintero Soto*

*Jesús Sales Colín*

*Liberio Victorino Ramírez*

## Introducción

Las catástrofes ambientales son provocadas por el hombre, puesto que la estabilidad del medio ambiente es resultado del respeto y la inserción de las actividades humanas en el lenguaje explícito de la naturaleza. La crisis climática en su expresión de temperaturas extremas, frías o calurosas, inundaciones o sequías, deshielos o congelamientos, repercute en la vida cotidiana de la población, sus individuos se enfrentan a las fuerzas entrópicas del lenguaje desordenado de la naturaleza, provocado fundamentalmente por las prácticas de contaminación humana que transgreden el curso de las fuerzas telúricas, el movimiento de las mareas y la dirección de los vientos, ocasionando caos y esquizia en el ritmo de la naturaleza.

Los cenotes en la península de Yucatán son fuentes de energía solar, hídrica y de oxígeno en todo el planeta, una de sus funciones principales es conservar el equilibrio entre la tierra y los mares por medio del ciclo de sus aguas. La amenaza al equilibrio ambiental se escribe todos los días en que los vasos comunicantes que se encuentran en las profundidades de los cenotes, terminan obstruidos por los desechos como el plástico, los metales, los bloqueadores que utilizan los turistas que practican la natación, las aguas negras de las industrias hoteleras y la presencia de restos humanos.

Cuando las redes finiseculares impiden la circulación del agua y su desfogue en los mares, es evidente que la reconversión de aguas dulces con aguas saladas queda impedida, originando un desequilibrio en la función de los cenotes. La ausencia de ética en las prácticas contaminantes de la industria hotelera y de sus acciones insustentables produce sistemáticamente la disfunción de los cenotes. El peligro de su total agotamiento puede llevar a periodos de sequía que no sólo afectarán a las poblaciones circunvecinas, sino a los habitantes de un radio mayor sin importar fronteras ni nacionalidades, toda vez que la sequía se convierta en un efecto dominó.

Es necesario formar una conciencia de respeto en la población, empezando con los estudiantes universitarios para que, aun cuando cursen licenciaturas y posgrados en universidades ciudadanas, puedan comprender el lenguaje de la naturaleza en la conservación, cuidado y respeto de las entidades sagradas que son los cenotes. A partir de estas consideraciones, planteamos tres escenarios donde se manifiesta acentuadamente el desequilibrio ambiental:

1. La depredación de los cenotes en la península de Yucatán traerá el desequilibrio de los mantos acuíferos dulces y salados, ocasionando una alteración en el clima.
2. La generación de temperaturas extremas calurosas y las subsecuentes etapas de sequía recurrente.
3. El agotamiento de las aguas cristalinas, ocasionado por la contaminación de sus pozos, convertirá a los cenotes en basureros que amenazan los ciclos de vida vegetal y animal, alterando la vida social de hombres y mujeres.

### La sabiduría maya en torno a las catástrofes ambientales

La cosmogonía del pueblo maya en México concibió la idea del Inframundo como el lugar habitado por las fuerzas de la oscuridad, los muertos y las fuerzas negativas del cosmos, es el Xibalbá, que se halla debajo del plano terrestre, el lugar sin luz y sin vida del que ninguna persona retorna y a donde se dirigen los hombres después de su muerte: al reino de las sombras.

De acuerdo con la narración del *Popol-Vuh* la entrada al inframundo se localiza en Carchá, Guatemala, pueblo cercano a Cobá, Quintana Roo, México, donde estaba la boca del infierno, que de hecho es la puerta que comunica a otro plano cósmico. Quienes descienden al Xibalbá son los muertos que parten a través de los cenotes: “Coba sobrevivió al colapso climático y a la decadencia, a diferencia de otras ciudades que nunca se recuperaron como Yaxuná, que fue un centro importante de redistribución agrícola” (Gill, 2008: 420). En maya el nombre de Cobá significa “aguas turbias”, aludiendo a los cinco cenotes que rodean la región: Coba, Macanxoc, Sacalpuuc, Yaxlaguna y Xcanh.

El recorrido hacia el inframundo es por medio de una escalinata larga e inclinada, se atraviesa un río que corre vertiginosamente entre dos barrancos,

se pasa entre espinas, sangre y agua. Barrancos y ríos, vegetación con espinas, oscuridad y ambiente húmedo es justamente lo que compone a los cenotes.

La superficie del inframundo se concibe como una gran superficie acuática donde reposan las aguas primordiales. A la manera de una línea ondulada simulando los pliegues del agua en movimiento, el inframundo se representa poblado por plantas, animales acuáticos y cuevas en su interior (Solares, 2007: 260).

El inframundo es, además, un lugar de sabiduría y renacimiento, de renovación de la vida para los muertos, un lugar donde el tiempo lineal no existe, sólo el cíclico: el tiempo del reencuentro con los ancestros y las deidades. El descenso de los hombres al Xibalbá representa una fase del ciclo cósmico, donde el universo emergentemente necesita renovarse ante el desequilibrio de las fuerzas que lo ponen en peligro. En este sentido, el inicio de un nuevo periodo del mundo corresponde a una arista del triángulo dialéctico. El inframundo también es escenario para el juego de pelota de los dioses de la luz y la oscuridad. Cuando vence la oscuridad, en el mundo reina el caos, el desorden, la desolación, la sequía, la hambruna y la muerte. Si vence la fuerza de la luz, el mundo vive en esplendor: las aguas y la tierra se equilibran y reciben la bendición del cielo.

La interpretación del pensamiento maya que nos ofrece Patricia Mercier en su texto *Los secretos de los chamanes mayas* (Mercier, 2008), dice que existen portales que conducen a otras dimensiones de la realidad. Son aberturas en el tiempo que comunican con los ancestros para entablar un diálogo, un vínculo que ponga en presente los hechos del pasado mediante el recuerdo. Es una estrategia de la memoria que desafía el olvido y convoca al recuerdo. Estos portales generalmente se encuentran en lugares naturales, como cuevas, montañas, árboles especiales, huecos en la tierra, pozos de agua dulce con raíces y ríos subterráneos. Lo cual nos conduce a pensar que los cenotes se incluyen en esta descripción.

Los mayas utilizaban prácticas rituales, plantas alucinógenas y sangría personal para controlar y limitar las fuerzas tan poderosas que llegaban a través de estos portales durante las ceremonias. La potencia de estos portales en templos sagrados, albergaron fuerzas durante muchos siglos para convertirse en acumuladores de energía... (Mercier, 2008: 97).

Precisamente, los cenotes son portales que conducen a otras esferas del conocimiento acerca del cosmos, del hombre y la naturaleza. Los mayas

estudiaron por siglos el fenómeno del tiempo y tuvieron la certeza de que es como una espiral continua o una hélice en movimiento a través del espacio.

[Ellos] vivían según los ritmos de la naturaleza, según el sol, la luna, el amanecer y el atardecer, según la época de siembra y cosecha del cultivo y según los hábitos de los murciélagos, abejas y jaguares. No es descabellado afirmar que no sufrían de estrés ni de las enfermedades que nos afectan a nosotros (Mercier, 2008: 98).

Los testimonios arqueológicos más antiguos muestran que el Inframundo era un lugar acuoso, donde abundaban las aguas estancadas, los ríos y los lagos, y estaba habitado por seres descarnados, envejecidos, en una palabra, monstruosos. En el mismo lugar de estos seres que evocaban enfermedad y muerte, habitaban mujeres desnudas de preciada juventud, representando la sensualidad vital que se enfrenta a las fuerzas oscuras de la decadencia. Esta dialéctica de la vida y la muerte dio inicio en la conjunción de la noche y el día, cuando el sol y la luna coincidieron. “De este modo, en lugar de ser sólo una región de muerte y destrucción, el Inframundo se convierte en una zona de gestación, transformación y regeneración” (Solares, 2007: 258).

Los dioses del Inframundo sellaron un pacto con los hombres. Es posible que por la petición de los dioses, los hombres practicaran rituales de sacrificios humanos y de animales, puesto que la sangre renovaba el acuerdo entre dioses y hombres. Los mayas estuvieron pendientes del tiempo sagrado que indicaba el momento de la renovación en el ciclo cósmico, escenificado por la pelea entre los dioses del Xibalbá y el dios del maíz. Cuando el dios del maíz triunfaba, las fuerzas vitales reinaban sobre el universo. Si, por el contrario, los dioses de la muerte vencían, la desolación, la sequía, el hambre y la enfermedad imperaban.

Cuando los dioses de Xibalbá vencían, la sequía no se hacía esperar, los enjambres de insectos acababan con las poblaciones y todos padecían hambre y sed. Esto coincidió con un eclipse que cayó sobre Yucatán hacia el año de 1454, la destrucción de Mayapán comenzó con una revuelta social, pero el factor determinante para su devastación fue la sequía, el frío, la hambruna y el descontento sociopolítico

La sequía que empezó alrededor de 1450 fue parte de una pauta global de cambios climáticos... Fue el tiempo cuando el fuego que se asentó en el Petén salió de entre las nubes en el cielo y fue visto en todas partes. Fue el tiempo

cuando la cara del sol y la cara de la luna se cubrieron, en el decimocuarto Tum, la vegetación desapareció y la gente rezó a los dioses. Fue el tiempo de pocos niños y poca gente joven, un tiempo cuando los gobernantes y la cuenta de los años se perdieron, un tiempo de grandes calamidades, muerte general y desgracia (Gill, 2008: 268-369).

La sequía azotó a Mayapán, el Petén y acabó con los itzaes (brujos de agua, habitantes de Chichén Itzá). La crónica del *Chilam-Balam* de Chumayel relata que con la sequía llegó la epidemia, hubo escasa lluvia y muerte súbita con hambre. Tomado de las crónicas del texto, Gill relata: “Los buitres entran a las casas por la pestilencia. Hay una triste devastación con enjambres de moscas en los caminos...” (Gill, 2008: 368). Era el tiempo en que Xibalbá reinaba con su manto negro; a pesar de los rezos del pueblo maya para que terminara la sequía y la cantidad de gente sacrificada en las cuevas reseca, la hambruna se apoderaba de la población.

La lluvia escasa e insuficiente para llenar los cenotes provocó la muerte por sed de miles de personas, la sequía como efecto climático no sólo responde al desequilibrio de las fuerzas naturales y a la molestia de los dioses, sino a la contaminación de los cenotes por metales y restos humanos que hicieron los habitantes, lo cual lleva a suponer que hubo descontento en las formas de gobernar y de administrar los recursos naturales, que llevó a la desorganización social de las ciudades mayas. La carrera por el poder que hacían los gobernantes, la incipiente urbanización de las ciudades y la pésima planeación del abastecimiento de agua en tiempos de sequía y guerra terminó en una catástrofe ambiental.

La organización de las sociedades, la distribución de su riqueza económica y cultural y el control de los flujos de migración, sólo es posible mediante la correspondencia de los intereses comunitarios con la dinámica del medio ambiente.

Los seres humanos vivimos en un mundo físico, y nuestro reto más importante es explotar el mundo físico con el objeto de extraer la máxima cantidad de energía y materias primas para nuestras sociedades. Los entrelazados factores externos con los que debemos interactuar son el clima, la geografía, la geología y la ecología (Gill, 2008: 439).

La decadencia de las ciudades antiguas y modernas, el declive en su cultura, en su arte y en sus descubrimientos técnicos, es consecuencia del colapso climático que, particularmente en Yucatán, se registró entre los siglos IX y X. Los mayas de la región de Yucatán, Campeche, Belice y Gua-

temala experimentaron la crisis climática en el extremo de las sequías con la ausencia de comida y sobre todo con la privación de agua. Padecieron sequía durante 200 años consecutivos, entre 800 y 1000 d.C. “la más grave durante los 7000 años registrados en el núcleo de sedimentos lacustres en las tierras bajas mayas” (Gill, 2008: 25).

Los cenotes fueron abandonados como centros ceremoniales una vez que la sequía los alcanzó. La plegaria a los dioses para que calmaran su furia fue una práctica ritual constante hasta el fin de los tiempos. Consta en el libro de *Chilam Balam* de Maní:

Los mayas se retiraron a sus cuevas en tiempos de sequía, donde vivieron, oraron y murieron... Sus referencias aluden a enjambres de insectos, escasez de lluvias, hambre y sed, por sequía y calor severo y tanta mortandad que los buitres entraban a las casas a comerse los cuerpos de los muertos (Gill, 2008: 367-415).

Una ciudad que resistió el impacto del cisma climático fue Cobá, que se localiza en una laguna de agua dulce alimentada por el manto acuífero subterráneo, lo cual permitió a sus pobladores retardar la deshidratación colectiva. Alrededor de 1451, los itzaes abandonaron Uxmal, Mayapán, Chichén Itzá y, por último, Cobá. Los últimos itzaes que sobrevivieron la sequía se refugiaron en Champotón (Campeche), un almacén de agua que les permitió prolongar sus vidas hasta que también se agotó. Los cenotes se extinguieron, el manto de agua dulce se evaporó por la temperatura elevada y las corrientes subterráneas dejaron de comunicarse en forma cíclica, provocando un desorden en la transmisión hídrica.

## Tiempo de inmersión

En la era terciaria un meteorito se impactó en el norte de la península de Yucatán, de nombre *Chicxulub*, fracturando el subsuelo de la piedra caliza, que es el componente principal de la región. El impacto del meteorito provocó la creación de los ríos subterráneos y cenotes. Hoy existen 3 mil kilómetros de ríos subterráneos interconectados. También existe el supuesto de que los cenotes son consecuencia de los deslaves y la erosión subterránea sobre la piedra caliza. El hecho es que son ventanas al manto acuífero del océano, en tanto que tienen conexión a corrientes subterráneas. La roca calcárea formada por el depósito de carbonatos es porosa y sensible a los

impactos, el deslave y la erosión, lo cual hace en forma continua que sus paredes se carcoman y adopten la morfología de cavernas.

La tesis más fuerte que argumenta el origen de su creación es que tienen relación directa con los bordes del cráter que formó el *Chicxulub*, que yace enterrado bajo la losa calcárea de Yucatán desde hace 70 millones de años.

Los cenotes de Yucatán tienen conexión subterránea y existen alrededor de 10 mil en la península. Su sistema de interconexión atraviesa más de 150 mil kilómetros de cuevas subterráneas por toda la Riviera Maya. Es importante destacar que existe un anillo de los cenotes constituido por 500 concavidades, que más allá de su fundamento mítico, sabemos que equilibran la biodiversidad de la región.

En los cenotes habita una gran diversidad de especies. Por el relativo aislamiento de estos cuerpos de agua, su historia geológica y sus características geográficas, muchos de los organismos que viven en ellos son endémicos. Se reconoce que un considerable porcentaje de las especies características de las grutas o de los cenotes de Yucatán son de origen marino, e invadieron el ambiente de las aguas continentales precisamente por los conductos subterráneos.

## Basura y desechos en la boca del tiempo

Existe una amenaza constante de bloquear la comunicación hídrica de los cenotes, a partir de dos procesos que alteran el intercambio de sus aguas subterráneas:

1. El desplome de la bóveda que produce el sedimento que se deposita en el fondo del cenote y va sellando la comunicación del manto acuífero.
2. El ingreso de agua marina a través del fondo del cenote.

Hay que destacar que la capa marina de los cenotes no se encuentra estancada, circula impulsada por las mareas y tormentas a través de túneles conectados al mar. La contaminación de cenotes se obtiene por el subsuelo y directamente por arrojar en su boca desechos y metales.

En los cenotes viven muchas especies que no son precisamente acuáticas. Insectos, reptiles, aves y mamíferos se acercan a esta fuente de agua y mantienen una relación con ella. Los cenotes constituyen una especie de oasis de los territorios yucatecos. Sin embargo, entre los peligros a que

están sujetos los cenotes se cuenta el de ser usados como basureros. Un hoyo en la tierra, a veces escondido por el techo de una cueva, les parece a muchos un sitio perfecto para echar la basura, lo que perturba las condiciones naturales del cenote y puede llegar a provocar la desaparición de especies y la colonización del lugar por ratas y otras plagas. La incorporación de materia orgánica no sólo altera el equilibrio del ecosistema cenotícola, además inutiliza el agua para el consumo humano, en tanto que hay una sustitución de aguas cristalinas por aguas turbias y malolientes.

### Ser y naturaleza: del olvido al recuerdo

Los mitos cosmogónicos de la cultura maya subrayan la importancia del ciclo del tiempo en el que dioses y hombres están inmersos, los acontecimientos suscitados en el pueblo maya fueron y serán, como el caso de la sequía provocada por el triunfo de las fuerzas oscuras del Xibalbá, lo que conllevó el padecimiento de la enfermedad y la muerte de sus habitantes. En los tiempos presentes, este acontecimiento se repetirá a causa de la extinción de los cenotes, que es una tendencia en el comportamiento climático que la humanidad está provocando con sus prácticas de contaminación, arrojando desechos orgánicos e inorgánicos a la boca de los cenotes, infectando las aguas con excrementos humanos y aguas negras, utilizando los cenotes como contenedores de basura.

[En tiempos antiguos] millones de personas murieron y hasta ahora nadie ha sabido por qué... la gente murió de inanición y de sed. Fallecieron en sus lechos, en las plazas, en las calles y en los caminos. Sus cadáveres, en su mayoría, quedaron insepultos y fueron devorados por buitres y alimañas que entraron a sus casas para comerse los cuerpos de quienes no habían muerto a cielo abierto. No hubo nada que pudieran hacer. No hubo adónde pudieran ir. Todo su mundo, tal como lo conocían, quedó inmerso en una ardiente, dolorosa y brutal sequía. Sus campos y bosques fueron como papel seco y ardieron. El olor a humo estaba por doquier. Sus reservas de agua se agotaron y no hubo nada que beber (Gill, 2008: 23).

Si bien es cierto que la fuerza del Inframundo reinaba en aquella época, las prácticas contaminantes de los pobladores del clásico y posclásico maya concretadas en los sacrificios humanos de animales, y la introducción de metales, procedentes de sus armas bélicas, alteraron el ritmo de las aguas subterráneas, en tanto que no lograban desfogar sus caudales en el mar, en

los sistemas complejos de los pequeños estuarios, lagunas costeras, manglares y en las barras de dunas, como las actuales reservas de Dzilam, en la biosfera Ría Celestún y Ría Lagartos, así como el Parque Nacional de Dzilbilchaltún.

El Cenote Azul, colindante de la laguna de Bacalar, también hoy en día está expuesto a las aguas residuales de empresas contaminantes y a las prácticas de envenenamiento de la población. Sólo tenemos que recordar el cisma ecológico que trajo la sequía en la antigüedad del pueblo maya para comprender que todos formamos parte de la naturaleza, somos de tierra, de agua, de viento y tempestad.

## El regreso en el tiempo

Los habitantes de Yucatán, Quintana Roo y de México parece que han olvidado la importancia de los cenotes como centros de energía que vitaliza su cuerpo y su espíritu. Una sociedad que sacrifica su entorno y altera el medio ambiente a instancias de comportamientos irresponsables, equivale a vivir en la inmediatez de una modernidad que se ha quedado muda ante la barbarie de la civilización depredadora.

La destrucción de la naturaleza es el reflejo de la aniquilación individual de cada uno de nosotros; el deterioro ambiental es la expresión del deterioro psíquico de la humanidad. En el caso de los habitantes de la península caliza del sureste de México, están olvidando que pertenecen al Gran Texto Sagrado de las selvas, humedales, sabanas, mares, lagunas, peñascos y cielos infinitos. Es por este síntoma de olvido que no rescatamos el hábitat de nuestra existencia, abandonando nuestra tarea a la rueda del tiempo maya que anuncia el retorno de las catástrofes ambientales.

En la universidad tenemos que formar a los jóvenes para que expandan su conciencia y se reconozcan como parte del lenguaje de la naturaleza, que contrariamente se asumen como dueños y amos de ella.

En la modernidad han florecido los valores del progreso: poder, expansión, control y acumulación de capital, así como sus antivalores: guerra, sacrificio, muerte y desesperanza. Estos fenómenos ocurrieron también en tiempos de los mayas, sólo que la explicación que daban acerca de los hechos se basaba en una cosmogonía. A diferencia, en el mundo contemporáneo, la guerra y el sacrificio se practican no como el tributo a los dioses, sino como una acción gozosa sin meta ni objetivo. El único fin es gozar el mismo hecho a partir del sufrimiento del otro.

Bajo este sentido, las profecías mayas de catástrofes ecológicas no pertenecen al orden de lo desconocido; la sequía, el hambre y la sed se repiten cíclicamente en el tiempo y depende de la conciencia ecológica de nuestro pueblo, que la armonía del medio ambiente pueda instaurarse.

El equilibrio de las fuerzas naturales como casa de la humanidad es una necesidad para que podamos continuar existiendo. Sin embargo, la conciencia del cuidado de la naturaleza preservando la ecología es una tarea que sólo se puede cumplir a partir de una formación, puesto que la conciencia y la formación son dos elementos que conforman el espíritu del sujeto, un espíritu de solidaridad y de continuidad, más fuerte que el instinto de sobrevivir; es un impulso ontogenético de trascender en el universo.

Para conformar este espíritu de solidaridad ecológica, es necesario educar a nuestros alumnos en la universidad. No basta con la enseñanza de un currículum especializado, debemos encontrar dispositivos epistémicos que se concreten en redes discursivas y prácticas sociales que modifiquen los comportamientos depredadores, logrando crear alianzas entre todos los pobladores para conservar la tradición de los cenotes en Yucatán.

## Los peligros del olvido

La poética-analítica como método traza un vínculo entre el soñar y recordar bajo esta correspondencia: soñamos mientras recordamos y recordamos mientras soñamos. El viaje interior a la infancia es una visita al pasado, a la caverna donde habitamos por primera vez, y una vez que hemos encontrado el lugar, desde ahí asignamos nuevo sentido a la existencia para impactar nuestros comportamientos.

Mirar hacia atrás representa el pasado que más allá de ser puro recuerdo, es el presente potenciado a través de la imagen ensoñada. El recuerdo es la re-invencción del pasado en el acto de soñar. De modo que la memoria es el reservorio de un archivo que a sí mismo se consume. En cuanto la memoria lo produce, de inmediato lo devora. Es un mal de archivo, una memoria que tiene pasión por la destrucción de sus registros, en esto consiste su ruina, a menos que el olvido sea derrotado por el recuerdo. Combate que emprende la ensoñación, puesto que tiene la virtud de crear, inventar nuevos personajes en situaciones diferentes. Es en este punto que se distancian la psicología y la poética, porque la intimidad no se explora con los lentes de la ciencia, sino con la libertad de la poesía.

La ensoñación trae el recuerdo puro, sin fechas, fuera del tiempo moderno, reviviendo sueños abolidos y conquistas olvidadas. El olvido se hace acompañar por los registros de la memoria, cuya vocación es destructiva y gozosa con la sepultura de los recuerdos. La ensoñación, por el contrario, emprende el combate contra el olvido. Ante este paradigma, enfrentemos la cuestión escolar: ¿es la poética una vía para abordar los discursos en el aula universitaria, convocando a los estudiantes al juego de sus memorias con el interés de recuperar recuerdos y reelaborar olvidos? ¿Es acaso que la poética recupera la infancia extraviada y genera *in-sight* en los procesos de conocimiento de los estudiantes? Y ¿es la formación una secuencia de instantes que esculpen la conciencia de los alumnos, que rememoran el pasado con la naturaleza, inmersos en los acordes de la tierra? ¿Es la formación un tejido hecho con las fibras del recuerdo y el retorno de lo perdido? ¿Cuál es nuestra tarea de educadores, habilitar a los estudiantes de un grueso cargamento de saberes que resuelven la práctica inmediata de sus existencias, o bordar sus conciencias con los hilos simbólicos que se desprenden de la gran matriz de la memoria en el universo?

Dándose pues, en toda la naturaleza una íntima dependencia y habiendo aprendido el alma todas las cosas, nada impide que quien recuerde una sola, alcance a descubrir todo lo demás, si es que es valeroso y no desfallece investigando. Porque el investigar y el aprender no es más que anamnesis (Platón, 1871).

Desde esta perspectiva surgen tres preguntas en el campo de la educación:

1. ¿Cómo saber de los modos de recordar de los estudiantes en el aula?
2. ¿Vale la pena construir una ética del recuerdo, que desde la imaginación y la ensoñación asuma el olvido como el inicio de la recuperación de lo perdido?
3. ¿Existe una compulsión al olvido, como el intento de borrar las experiencias entre maestro y alumno, representadas en aprendizajes de saberes?

Como lo hemos expuesto, es por medio del psicoanálisis y la poética que la reconstrucción del pasado y la reelaboración del recuerdo se pueden hacer para resignificar el presente, dando por resultado que el presente, el pasado y el porvenir son un mismo tiempo articulado.

- Platón establece importantes bases para que la poética analítica se construya bajo el amparo del pensamiento freudiano.

Damos por hecho que:

1. El alma ha tenido experiencia de todas las cosas.
  2. El recuerdo de una cosa puede llevarnos lógicamente al conocimiento de otra.
  3. El aprendizaje es la consecuencia del recuerdo.
  4. El aprendizaje es la mimesis que contiene todos los significados.
  5. El aprendizaje es la reminiscencia de un hecho, de una palabra, de un ser que se vuelca en la memoria.
- 
- Recordar es re-vivir un punto del pasado que yacía en la oscuridad del olvido, el recuerdo ilumina la memoria combatiendo el olvido.
  - Hablar es un acto que abre la puerta al pasado para que su textura se infiltre a los adentros del lenguaje, haciendo que la memoria se convierta en su cámara y deje de ser la cueva de los secretos. De manera que si hablar implica recordar, recordar implica saber, que por consiguiente se desprende que el ser que habla, sabe.
  - Y entonces no es ocioso aclarar que Platón concibe la anamnesis como la reflexión del recuerdo, como el habla con pausas que da lugar a la palabra del interlocutor, lo cual no es más que el habla mediada por la escucha.
  - Platón mismo nos dice que recordar es encontrar por sí mismo, desde la propia actividad del habla, provocada por el estímulo de una interrogación exterior o interior, por el impulso del recuerdo, por la presión de la actividad reminiscente, que se prolonga paso a paso en el tiempo perdido de la memoria. Lo que en educación se llama aprendizaje, para él es la reminiscencia, la anamnesis, el recuerdo de cosas ya sabidas en otros tiempos.
  - La creación del recuerdo por la poética equivale a traer las cosas del olvido por contigüidad, semejanza o contraste. Basta convocar lo que se quiere para que aparezca en una imagen sobre la tela de la memoria, o sea en una representación.

## Conclusiones

La formación de la conciencia ecológica es una tarea pedagógica que los educadores universitarios debemos generar en los estudiantes, por medio de estrategias didácticas que provoquen en su red simbólica significados de alto impacto. El recuerdo y el olvido, que son elementos de la memoria del sujeto, deben mantenerse en juego dialéctico evitando la posibilidad de que no prevalezca el olvido de su vínculo con la naturaleza y de sus formas de habitar el medio ambiente. Sólo es cuestión de recordar la marcha de su propia existencia, acompañada de sus modos de relacionarse con ella y fundando a la par modelos de aprendizaje que den paso a prácticas de intervención para su cuidado y respeto. Si el recuerdo se impone sobre el olvido, prevalece la recreación de la conciencia, se reeditan los significados de la conciencia de existir, tratando de erradicar la insistencia del olvido que nos hace perder los significados de la naturaleza, que justo por ellos el sujeto se reencuentra consigo y con los otros. La naturaleza es lo otro que se complace en confrontarnos, interpelarnos, que a fin de cuentas provoca la pregunta por el ser. Por su parte, el olvido devora los recuerdos y nos aleja de nuestra propia esencia, que es la misma de la naturaleza, concluyendo en la ecuación que coloca ambos términos en riesgo: tu destrucción implica la mía.

La dialéctica del recuerdo y el olvido tensan la mitología maya, de tal suerte que en los mitos cosmogónicos, Xibalbá, región de la muerte, de la oscuridad y de las fuerzas de los subterráneos que provocan sufrimiento, se manifiestan en las sequías, el hambre, la sed, la guerra, la enfermedad, el exilio de los pueblos, la des-esperanza y su ruina cultural.

El pensamiento maya se hace presente en nuestro mundo contemporáneo por medio del relato, re-enlazando el presente y el pasado, la retrospectiva y la prospectiva urbana.

Los cenotes son un significado crucial en la cosmogonía maya, su existencia es el resultado del equilibrio entre el agua y la tierra, es probable que su relación equidistante tensa la función de evitar la crisis climática y resguardar el abastecimiento de agua potable para el uso corriente de las sociedades, su acumulación previene las sequías extremas que son la puerta a las catástrofes ambientales.

La presencia de los cenotes debe explicarse al menos con dos perspectivas epistemológicas: por su origen sagrado y por su función científica-tecnológica.

## Fuentes consultadas

GILL, Richardson B. (2008). *Las grandes sequías mayas*, México, Fondo de Cultura Económica.

MERCIER, Patricia (2008). *Los secretos de los chamanes mayas*, Barcelona, Lucienaga.

PLATÓN (1871). *El banquete*, Madrid, Patricio de Azcárate.

SOLARES, Blanca (2007). *Madre terrible*, Barcelona, Anthrópos.

---

# Confiabilidad y validez de un instrumento que mide actitudes hacia la sustentabilidad

*Jorge Hernández Valdés*

*Javier Carreón Guillén*

*Cruz García Lirios*

*José Alfonso Aguilar Fuentes*

*Luis Ramón López Gutiérrez*

## Introducción

Los estudios psicológicos en torno a las intenciones de voto han explicado el clima electoral antes, durante y después de los comicios bajo supuestos “neutrales” en los que se entrevistan o encuestan muestras representativas para establecer sus preferencias electorales y posibles votos en la contienda electoral.

Empero, las dimensiones de las encuestas o entrevistas han sido preferentemente de orden económico-laboral o seguridad-violencia. En este sentido, las dimensiones ecológicas han sido poco estudiadas ya que se consideran minorías a aquellos electores que simpatizan con partidos verdes, plataformas sustentables o propuestas ecológicas. Incluso, las problemáticas ambientales no sólo son temas periféricos en la agenda civil o pública, sino que su emergencia refleja dos sesgos perceptuales, según los cuales la ciudadanía se preocupa por derrames de petróleo, incendios forestales, sequías o inundaciones que espacialmente son distantes a su entorno familiar o laboral. En contraste, cuando las problemáticas ecológicas se aproximan a la vida cotidiana de los electores, la percepción de riesgo disminuye y con ello la preocupación ambiental influyendo en la irresponsabilidad por el manejo de basura o el ahorro de agua ante situaciones de insalubridad.

Sin embargo, a pesar de que los temas económicos o de seguridad sean centrales en la agenda nacional, las problemáticas ambientales cobran cada vez más relevancia, ya que las sequías, huracanes e inundaciones son más frecuentes e impactan cada vez más a las ciudades. Además, los medios de comunicación se han encargado de difundir los acontecimientos, organizar recolectas e incentivar la participación solidaria de la ciudadanía. Por su parte, la clase política ha incluido en su agenda los temas relativos al desarrollo sustentable, ante las situaciones de escasez de recursos y las políticas de

crecimiento económico dictadas por los organismos financieros internacionales. Tal es caso de los bonos de carbono, los cuales orientan las políticas energéticas nacionales.

No obstante, el factor esencial de la preocupación ambiental en la sociedad civil se gestó en el acceso a la información a través de Internet, y la diseminación de diagnósticos tales como el Informe Burtland, la Agenda 21, la Cumbre de Río o el Protocolo de Kioto. Tales eventos han cimentado una serie de creencias, actitudes e intenciones que han impactado en el electorado con un nivel de estudios universitario o empleos relativos al reciclaje de productos que se han convertido en opciones de ingreso para quienes habitan en la periferia de los depósitos residuales municipales.

En tal contexto, surge una serie de cuestiones alusivas a las preferencias electorales e intenciones de voto hacia partidos, candidaturas o propuestas de orden ecológico diseminadas en los medios de comunicación.

La psicología ambiental ha recuperado la Teoría del Nuevo Paradigma Ambiental (TNPA) y la Teoría del Postmaterialismo Social (TPMS) propuestas desde la sociología ambiental para explicar el impacto de las problemáticas ambientales sobre el comportamiento humano (Cerillo, 2000).

La TNPA sostiene que los humanos estamos siendo influidos por creencias ecocéntricas que se construyeron como respuesta a creencias antropocéntricas en las que el crecimiento económico tenía un valor tal que la naturaleza y sus recursos eran considerados instrumentos de progreso de la humanidad (Reyes, 2008). En contraste, el Nuevo Paradigma Ambiental asume que la naturaleza y la humanidad, especies animales y vegetales tienen los mismos derechos a consumir los insumos que requieren para su conservación (Álvarez y Vega, 2009). En este sentido, los recursos no sólo son vistos como escasos, sino además como elementos de armonía en referencia a las capacidades de las futuras generaciones (Amérigo, 2006). Es decir, una vez que las sociedades industriales habrían alcanzado un estatus de vida económico, ahora, según la TNPA, las generaciones subsecuentes valoran los recursos naturales ya no por su función instrumental, sino ahora les consideran escasos.

Precisamente, la TPMS supone que las generaciones actuales están confinadas al empleo restringido de los recursos naturales ya no sólo por su escasez, sino por una nueva cultura de optimización (Amérigo *et al.*, 2005). En contraste, aquellas sociedades periféricas al desarrollo industrial orientan sus acciones a partir de creencias relativas a su derecho al crecimiento económico, calidad de vida y confort (Calvo y Aguilar, 2008). Ello implica que la esfera civil establece relaciones pragmáticas con sus gober-

nantes y autoridades al momento de la distribución de los recursos mediante los servicios públicos (Castro, 2009). De este modo, la TPMS predice la acción colectiva en situaciones de escasez y desabasto de recursos, mientras que las intenciones de voto a favor del partido gobernante o sus candidaturas se observa en la eficiencia de los servicios públicos.

Ambas teorías, Nuevo Paradigma Ambiental y Posmaterialismo Social consideran que la ciudadanía, *grosso modo*, mantiene relaciones de intercambio con la clase política a medida que ésta acentúa su ideología, o bien, flexibiliza sus propuestas (Vozmediano y San Juan, 2005). En tal esquema, son tres los factores psicológicos que incidirían en el voto a favor de un sistema político, competencia de partidos y candidaturas independientes. Se trata de las creencias, actitudes e intenciones que develan procesos racionales en los que la escasez de recursos y su consecuente desabastecimiento generan desconfianza y apoyo a un sistema político disidente (Vinneta y Maharaj, 2013). En contraste, la información circundante sobre la disponibilidad de recursos, la categorización de noticias, columnas, opiniones, encuestas o reportajes alusivos a una figura política, en referencia a la situación local ambiental, estaría muy probablemente cercana a la promoción del voto, partidos o candidatos por parte de la ciudadanía.

A fin de establecer las relaciones entre los factores psicológicos, las situaciones ambientales y las opciones políticas frente a los comicios, el presente estudio explica los supuestos de la TNPA y la TPMS para establecer las relaciones entre electores y clase política en materia de recursos naturales, políticas públicas y servicios públicos.

## Método

*Diseño.* Se realizó un estudio cualitativo y cuantitativo, correlacional y transversal con una muestra de estudiantes en una universidad pública.

*Muestra.* Se entrevistaron a 132 estudiantes: 72 mujeres y 60 hombres. De éstos 51 tienen entre 18 y 20 años, 59 tienen más de 20 años y menos de 24 años, y 22 tienen más de 24 años. Otros 70 pertenecen al área de ciencias sociales, 20 al área de ciencias básicas, 22 al área de ciencias biológicas y 20 al área de artes. Respecto a su estado civil, 90 están en soltería (40 de ellos con pareja), 20 en matrimonio y 12 en unión libre. Sobre la problemática más importante, 75 consideraron el cambio climático, 20 consideraron a la escasez de agua y las sequías, 12 a los huracanes e inundaciones, 10 consideraron a la extinción de las especies como otro tema de

preocupación, y otros 10 se refirieron al consumo excesivo de los energéticos como otro indicador del deterioro ambiental, acerca de la información relativa a los problemas ambientales en la televisión, 65 entrevistados vieron o escucharon, 50 se enteraron en Internet, 10 en la prensa y siete en la radio. De los encuestados que atribuyeron al Partido Revolucionario Institucional el deterioro ambiental elegido como el más importante sumaron 90, mientras que 23 identificaron al Partido Acción Nacional como responsable de la problemática seleccionada, 15 al Partido de la Revolución Democrática como gobierno omiso ante la problemática elegida y siete a los demás partidos.

*Instrumentos.* Se utilizó la Escala de Creencias, Percepciones, Actitudes, Normas e Intenciones de Gobernanza Sustentable Local de García-Lirios *et al.* (2013). La subescala de creencias incluyó aseveraciones respecto a información del voto. Cada reactivo fue medido por dos opciones de respuesta: “falso” y “verdadero”. La subescala de percepciones incluyó aseveraciones en torno a expectativas. La redacción de los reactivos fue en tiempo futuro, ya que se trata de expectativas de control frente a situaciones políticas y ambientales inéditas. La evaluación de los ítems perceptuales incluyó cuatro opiniones que van desde “muy improbable” hasta “muy probable”. La subescala de actitudes incluyó aseveraciones en torno a asociaciones entre evaluaciones de conductas voto y la información circundante para llevarlas a cabo. Cada reactivo fue evaluado a partir de una escala tipo *likert*, que va desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”. La subescala de normas incluyó reactivos respecto a principios que guían el comportamiento del voto. Incluyó siete opciones de respuesta que van desde “no se parece a mi situación” hasta “se parece mucho a mi situación”. Por último, la subescala de intenciones incluyó ítems que miden las probabilidades de llevar a cabo una acción específica en una situación puntual. Fue evaluada a partir de cuatro opciones de respuesta que van desde “muy improbable” hasta “muy probable”. Todas y cada una de las subescalas obtuvieron una distribución normal establecida por un valor multivariable inferior a tres, una confiabilidad superior a .60 y una validez de constructo superior a .300, que es la mínima requerida para suponer consistencia interna entre los reactivos.

*Procedimiento.* La operacionalización de las variables se llevó a cabo a partir de la definición conceptual *ad hoc*. Se construyeron siete reactivos para cada variable. Cada uno de los ítems fue evaluado por expertos. Una vez seleccionados los reactivos, se procedió a su aplicación en las aulas de una universidad pública del Estado de México. La selección de la muestra fue no probabilística debido a que la universidad es de reciente creación y la pri-

mera generación fue de 144 estudiantes. Antes de la aplicación de las subescalas, se les instruyó a los estudiantes para que contestaran honestamente, ya que los resultados de la encuesta no repercutirían negativa o positivamente en su situación académica. Se les informó que tendrían un máximo de 20 minutos para responder y en aquellos casos en los que la respuesta se repitiese sistemáticamente o la ausencia de las mismas, podrían escribir sus razones al reverso de la encuesta. Una vez recabadas las mismas, se les agradeció su participación y se les ofreció acceder a la información una vez terminada la investigación. Los cuestionarios fueron procesados en el paquete estadístico SPSS y Amos versiones 10 y 5.0 respectivamente.

Se multiplicaron los valores negativos de los reactivos por una constante para establecer su valor absoluto y poder estimar su distribución normal. En los casos en que los valores de confiabilidad no alcanzaron el valor mínimo de .60, se procedió a eliminar el reactivo que propiciaba una baja consistencia interna. Respecto a la selección de los reactivos para la interpretación de constructo, el criterio de inclusión fue un valor superior a .5 en el parámetro de adecuación Kayser-Meyer-Olkin y nivel de significancia menor a .05 en el estadístico de esfericidad Bartlett. La multicolinealidad fue considerada a partir de covarianzas superiores a .900, y la relación fue considerada espuria si las correlaciones se aproximaron a cero. El contraste de las hipótesis se efectuó al observar un valor cercano a la unidad para los índices de ajuste, y próximo a cero para los índices residuales.

*Normalidad.* La distribución normal fue estimada a partir del parámetro de curtosis multivariable, en la que valores inferiores a cinco fueron considerados como evidencia de normalidad. La significancia del parámetro se calculó con el estadístico *bootstrap* cuyo valor fue cercano a cero (véase tabla 1).

*Confiabilidad.* La estimación de la consistencia interna se llevó a cabo a partir de las correlaciones entre ítem y subescala. El parámetro alfa de Crombach con valores superiores a .60 fue considerado como evidencia de consistencia interna. La tabla 1 muestra valores superiores a los requeridos para creencias, percepciones, actitudes normas e intenciones.

*Validez.* Se realizó un análisis factorial exploratorio de componentes principales con rotación varimax y pruebas tanto de esfericidad como de adecuación con los parámetros de Bartlett y Kayser-Meyer-Olkin. Los pesos factoriales superiores a .300 fueron considerados como evidencia de correlación entre reactivos y factores (véase tabla 1). El factor de creencias fue configurado por los reactivos 2, 4 y 6 con 15 por ciento de la varianza.

El segundo factor de percepciones incluyó los reactivos 8, 11, 12, 13 y 14 con 20 por ciento de la varianza. Las actitudes fueron el tercer factor conformado por los reactivos 16, 19, 20 y 21 con 24 por ciento de la varianza. Las normas fueron el cuarto factor que incluyó a los reactivos 22, 23, 24, 25 y 26 con 11 por ciento de la varianza. Por último, el factor de intenciones agrupó los reactivos 29, 30, 31, 33, 34 y 35 con 18 por ciento de la varianza.

Tabla 1  
PARÁMETROS DE DISTRIBUCIÓN NORMAL, CONSISTENCIA INTERNA Y VALIDEZ

Código	Subescala	Media	Desviación	Curtosis	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
<i>Creencias (alfa = .672; varianza explicada = .15%)</i>									
R1	La tecnología en las urnas previene fraudes contra el ecologismo.	2.25	.11	.44	.214				
R2	Los eventos ambientalistas son decididos por el clientelismo.	2.14	.19	.69	.310				
R3	El voto a favor de la ecología es ilegal en las democracias.	1.61	.15	.72	.134				
R4	La ciudadanía tiene derecho a una democracia verde.	3.23	.17	.41	.381				
R5	La participación ecológica incomoda a los neoliberales.	1.45	.12	.82	-.245				
R6	El voto directo favorece al partido verde.	2.24	.10	.41	-.342				
R7	El voto indirecto favorece a la democracia austera.	2.36	.17	.62	.245				
<i>Percepciones (alfa = .721; varianza explicada = 20%)</i>									
R8	La situación política requerirá de un partido verde.	2.45	.16	.72		.324			
R9	La economía nacional demandará una plataforma sustentable.	1.01	.11	.88		.213			

Código	Subescala	Media	Desviación	Curtosis	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
R10	Un candidato verde será indispensable para el desarrollo nacional.	2.94	.11	.40		.215			
R11	En próximas elecciones votaré por el cambio político sustentable.	1.72	.16	.47		.567			
R12	El partido verde será la alternativa ante la escasez de recursos.	2.76	.12	.82		.321			
R13	La escasez de recursos repercutirá en las preferencias electorales.	1.21	.19	.80		.426			
R14	El desarrollo económico descartará el proselitismo verde.	1.56	.11	.72		-.621			
	<i>Actitudes (alfa = .624; varianza explicada = 24%)</i>								
R15	El voto verde es un compromiso con las futuras generaciones.	2.41	.14	.36			.247		
R16	Las afiliaciones ocasionales complican la gobernanza ecológica.	2.45	.11	.58			.576		
R17	La propaganda reciclada es utilizada por candidatos inestables.	2.12	.12	.71			.234		
R18	Un candidato ecológico es un problema para la democracia.	1.46	.12	.52			-.763		
R19	El voto por la ecología es una decisión personal.	1.52	.15	.27			.456		
R20	La solicitud de afiliación verde es una convicción egoísta.	3.41	.19	.68			.542		
R21	El voto directo favorece a la ecología.	1.71	.11	.36					
	<i>Normas (alfa = .701; varianza explicada = .11%)</i>								
R22	Mis amistades votan por candidatos ecologistas.	3.56	.24	.56				.325	
R23	Mis amistades aprueban el voto verde.	3.71	.81	.57				.312	
R24	Mi familia está abierta a que me afilie al partido verde.	2.35	.41	.48				.567	

Tabla 1 (Continuación)

Código	Subescala	Media	Desviación	Curtosis	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
R25	Mis amistades tienen afiliaciones políticas ocasionales.	2.45	.47	.42				.476	
R26	Mi familia está a favor de la ecología frente a al consumismo.	4.68	.52	.50				.468	
R27	Mi familia está abierta a que participe con los ecologistas.	3.65	.58	.62				.213	
R28	Mis amistades están en contra del partido verde.	2.65	.10	.72				.214	
	<i>Intenciones (alfa = .691; varianza explicada = 18%)</i>								
R29	Votaría por un candidato verde si comprometiera su confort vital.	2.23	.12	.52					.321
R30	Apoyaría a un partido ecologista si la contaminación empeorara.	1.61	.15	.62					.467
R31	Solicitaría la afiliación verde si hubiese estímulos fiscales.	3.21	.11	.53					.421
R32	Interrumpiría mi consumismo si hubiese opciones verdes.	1.47	.16	.58					.678
R33	Utilizaría propaganda verde si las elecciones fuesen competitivas.	2.10	.12	.45					.532
R34	Conocería la plataforma ecológica si me ofrecieran un cargo.	1.41	.19	.38					.457
R35	Buscaría opciones ecológicas si algún candidato las apoyara.	3.71	.11	.32					.576

Fuente: Kayser-Meyer-Olkin = .567; Prueba de Bartlett ( $X^2 = 12.46$ ; 14gl;  $p = .000$ ); Curtosis Multivariable = 4.632; Bootstrap = .000.

## Resultados

Una vez establecidas la normalidad, confiabilidad y validez, se procedió a estimar las correlaciones entre los factores (véase tabla 2). Los valores cercanos a la unidad, con excepción de las correlaciones entre los mismos factores, fueron considerados como evidencia de colinealidad. En el caso opuesto, los valores cercanos a cero fueron considerados como evidencia de relaciones espurias en la que una tercera variable está incidiendo en la relación entre otras dos variables. En este sentido, cabe destacar las relaciones entre intenciones con actitudes ( $\emptyset = .547$ ), normas ( $\emptyset = -.236$ ), creencias ( $\emptyset = .179$ ) y percepciones ( $\emptyset = -.129$ ). Las relaciones positivas indican que un incremento en las intenciones también genera un aumento en los valores de actitudes y creencias. En contraste, las percepciones y normas tienen una disminución de valores a medida que las intenciones aumentan. Es decir, la muestra encuestada manifiesta una mayor intención de participar si la información sobre el cambio climático es considerada verdadera y sus evaluaciones hacia la situación como de la acción gubernamental son favorables. En tal sentido, las intenciones de participación sociopolítica en las urnas también están incentivadas por la disminución de sus expectativas en torno al cambio climático y la disminución de las normas de participación de los grupos a los que pertenecen.

Tabla 2  
MATRIZ DE COVARIANZAS ENTRE LOS FACTORES

<i>Factor</i>	<i>Creencias</i>	<i>Percepciones</i>	<i>Actitudes</i>	<i>Normas</i>	<i>Intenciones</i>
Creencias	,466				
Percepciones	,117	,496			
Actitudes	,093	,023	1,124		
Normas	,060	,093	-,060	1,050	
Intenciones	,173	-,129	,547	-,236	1,360

Fuente: Elaboración propia.

En menor medida, llama la atención la relación entre las percepciones y las creencias ya que el procesamiento de la información en torno a la situación medioambiental está relacionado positivamente con las expectativas a futuro que la muestra encuestada manifiesta respecto a dicha problemática de deterioro ambiental ( $\emptyset = .117$ ).

Sin embargo (véase tabla 2), al estimar la relación entre las variables en un modelo de trayectorias, fue posible observar que las creencias se relacionaron negativamente con las intenciones ( $\beta = -.34$ ) y espuriamente con las actitudes ( $\beta = .05$ ), las cuales a su vez fueron las principales determinantes de las intenciones ( $\beta = .45$ ). Es decir, el procesamiento de la información respecto al cambio climático y la acción gubernamental incidió negativamente sobre las intenciones de apoyar una plataforma ecológica en la administración pública como política pública frente al deterioro ambiental, aunque tal procesamiento de información fue evaluado positivamente, ya que repercutió en una disposición favorable a los partidos y candidatos que se comprometieron a combatir el cambio climático.

También es posible observar que las percepciones tuvieron un mayor efecto directo sobre las intenciones ( $\beta = .39$ ), en comparación al efecto mediador de las percepciones hacia las normas ( $\beta = -.13$ ), y de éstas hacia las intenciones ( $\beta = -.19$ ). En torno a las expectativas de la ciudadanía respecto a la situación mediambiental, éstas influyeron favorablemente en las intenciones de apoyar a candidatos verdes, pero repercutieron negativamente sobre la dinámica de los grupos a los que pertenecen.

Respecto a la relación entre creencias y percepciones, ésta se mantuvo como en la matriz de correlaciones ( $\emptyset = .12$ ).

Sobre la hipótesis, se contrastó con los parámetros de ajuste y residuales. Los valores próximos a la unidad para los casos de los parámetros GFI, AGFI y PGFI fueron considerados como evidencia de ajuste y aceptación de la hipótesis nula [ $X^2 = 1,438$  (3gl)  $p = 0,697$ ;  $RMR = 0,042$ ;  $GFI = 0,987$ ;  $AGFI = 0,935$ ;  $PGFI = 0,197$ ;  $RMSEA = 0,000$ ]. En el caso del parámetro residual RMSEA su valor cercano a cero fue considerado como indicador de rechazo de la hipótesis alterna. Respecto al estadístico chi cuadrada un valor mínimo y significativo fue considerado como evidencia de ajuste y rechazo de la hipótesis nula.

En resumen, la información en torno al cambio climático parece incidir en las intenciones de participación electoral de la muestra encuestada. Sin embargo, tal influencia es más indirecta que directa, ya que la formación de actitudes es una variable mediadora que incrementa sustancialmente el impacto de los medios de comunicación sobre la acción civil ecológica. En este sentido, las expectativas que la ciudadanía tiene respecto a la problemática medioambiental son diluidas por los grupos en los que interactúan ya que éstos manifiestan una preferencia electoral diferente a la que los medios de comunicación construyen suministrando información relativa a la acción gubernamental frente al deterioro de la naturaleza.

## Discusiones

Aguilar y Valencia (2005) llevaron a cabo un estudio en el que encontraron una relación directa, positiva y significativa entre la situación política nacional y la disidencia ciudadana. En dicho estudio, los valores conservadores se relacionaron negativamente con la disidencia política. A medida que el sistema político intensificaba las relaciones conservadoras de poder, incrementaba la acción disidente en la ciudadanía. En este sentido, el presente trabajo ha encontrado una relación indirecta entre la información relativa a la situación ambiental y la acción gubernamental sobre la intención de votar por una plataforma ecologista. La relación entre el sistema de conservación del poder y la disidencia política complementa el hallazgo en torno al cual la evaluación de la administración pública más el deterioro ambiental explican el voto de la ciudadanía a favor de una política verde.

Ambas relaciones entre creencias e intenciones también son reportadas en el estudio de Poortinga *et al.* (2012), en el que el procesamiento de la información relativa al cambio climático incidió sobre la indignación por el aumento de las emisiones de carbono a la atmósfera. En la presente investigación, las creencias sobre el deterioro ambiental y la acción gubernamental repercutieron sobre las intenciones de apoyar electoralmente a un candidato o partido político con una propuesta favorable a la conservación de la naturaleza. Tales hallazgos son similares a los encontrados por Bechtel *et al.* (2006) al momento de comparar diferentes culturas y relacionar las creencias de equilibrio ecológico con las creencias de crecimiento sostenido.

En suma, la relación entre medio ambiente, políticas de cambio climático y participación ciudadana puede ser explicada considerando las creencias, percepciones, actitudes, normas e intenciones de la sociedad civil; empero, tales relaciones son significativas en un contexto electoral en el que las problemáticas ecológicas y la administración gubernamental determinan la intención de apoyar una propuesta de desarrollo sustentable.

Sin embargo, el desarrollo sustentable también implica valores (Pato *et al.*, 2002; Ford *et al.*, 2009), conocimientos (Meinhold y Malkus, 2005), compromisos (Sweeney *et al.*, 2003), equidad de género, antiexclusión, liberalismo social (Schoon *et al.*, 2010) y comportamientos favorables al medio ambiente (Sahin *et al.*, 2012) los cuales no han sido incluidos en el modelo propuesto. Por ello, es menester considerar la relación entre tales variables en referencia a las empleadas por el presente estudio, bajo el contexto de los comicios y las contiendas políticas.

En el marco de las elecciones políticas, las problemáticas medioambientales parecen cobrar mayor relevancia, ya que los candidatos y partidos políticos han incluido en sus plataformas los temas relativos al cambio climático. En tal coyuntura, la participación ciudadana se intensifica hasta un punto tal que podría definir el sistema de gobierno, aunque los medios de comunicación incentiven las preferencias electorales e influyan en las intenciones de voto, un sector de la ciudadanía ya concientizado podría influir en los demás sectores en la construcción de una agenda pública sustentable.

En el marco de las políticas públicas, el ambientalismo y el posmaterialismo muestran nuevas relaciones sociopolíticas entre ciudadanía y Estado, que estarían incidiendo en una dinámica de distribución de los recursos en función del voto; empero, las aproximaciones teóricas sólo explican los efectos de las relaciones asimétricas y pragmáticas entre sociedad civil y clase gobernante. Por ello, se recomienda el desarrollo del estudio a partir de considerar dimensiones relativas a la economía y la seguridad, ya que a medida en que se esclarezcan, será posible anticipar la distribución de los recursos naturales mediante los servicios públicos.

Respecto a la gestión del desarrollo local, el ambientalismo y posmaterialismo subyacen como factores de reordenamiento territorial, ya que el turismo así como las políticas de fomento industrial y ecológico están imbricadas en el Plan Nacional de Desarrollo. Sin embargo, las necesidades locales, al estar cada vez más desvinculadas de los objetivos de crecimiento estatal o nacional, ven ante sí la posibilidad de replantear sus propósitos ante la escasez de recursos y la distribución de los mismos en función de las decisiones electorales. Es decir, las comunidades pueden adoptar al ambientalismo y posmaterialismo como bandera de progreso, empero más bien asumen ambas tendencias porque el Estado otorga incentivos para fomentar la producción orgánica, consumir dispositivos ahorradores de energía o tecnologías alternas.

Se trata de un proceso en el que la política económica incentiva, mediante bonos de carbono, las políticas ambientales, los programas locales y las prácticas comunitarias a favor de la conservación de recursos naturales, principalmente energéticos e hídricos. En tanto, los planes de desarrollo nacional consideran al turismo como una fuente de divisas significativa, por lo que fomentarán una cultura ambientalista e incluso posmaterialista a fin de alcanzar los objetivos establecidos.

En tal coyuntura, los medios de comunicación diseminan información alusiva a la escasez de recursos, el abastecimiento público o la protección medioam-

biental, que impactará en la opinión ciudadana y a partir de ella se construiría una agenda pública referente a la conservación de los recursos naturales.

## Fuentes consultadas

- AGUILAR, J. y A. Valencia (2005). "Un modelo estructural de la disidencia política", en J. Manjarrez (coord.), *Psicología social y cultural política*, México, UAEM, pp. 120-135.
- ÁLVAREZ, P. y P. Vega (2009). "Actitudes ambientales y conductas sostenibles: implicaciones para la educación ambiental", en *Revista de Psicodidáctica*, vol. 14, pp. 245-260.
- AMÉRIGO, M. (2006). "La investigación en España sobre actitudes proambientales y comportamiento ecológico", en *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, vol. 7, pp. 45-71.
- AMÉRIGO, M., J. Aragonés, V. Sevillano y B. Cortés (2005). "La estructura de creencias sobre la problemática medioambiental", en *Psicothema*, vol. 17, pp. 145-151.
- BECK, A., G. Sinatra y D. Lombardi (2013). "Leveraging Higher Education Instructor in the Climate Literacy Effort: Factors Related to University Faculty's Propensity to Teach Climate Change", en *International Journal of Climate Change Impacts and Responses*, vol. 4, pp. 1-17.
- BETANCOURTH, L. (2010). "Los consumidores ecológicos y el fomento de los mercados verdes; una alternativa hacia el bienestar espíritu, mente y salud a partir de la adopción de estilos de vida saludables", en *Eleuthera*, vol. 4, pp. 193-210.
- BLUNDA, Y. (2010). "Percepción de riesgo volcánico y conocimiento de los planes de emergencia en los alrededores del volcán Poas, Costa Rica", en *Revista Geológica de América Central*, vol. 43, pp. 201-209.
- CALVO, A. y M. Aguilar (2008). "El comportamiento ecológico responsable: un análisis desde los valores biosféricos, sociales, altruistas y egoístas", en *Revista de Investigación y Docencia*, vol. 1, pp. 11-25.
- CARR, W., M. Patterson, L. Yung y D. Spencer (2012) "The Faithful Skeptics: Evangelical Religious Belief and Perception of Climate Change", en *JSRNC*, vol. 3, pp. 276-299.
- CASTRO, C. (2009). "Valores, creencias y normas sociales en relación con el medio ambiente en dos localidades de Bogotá", en *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología*, vol. 18, pp. 653-676.
- CERILLO, J. (2000). "Medición de la conciencia ambiental", en *Athenea*, vol. 17, pp. 33-52.

- CORRAL, V. y R. Domínguez (2011). "El rol de los eventos antecedentes y consecuentes en la conducta sustentable", en *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, vol. 37 (2), pp. 9-29.
- FERNÁNDEZ, R., L. Porter y J. Sureda (2010). "Percepciones y conocimientos ambientales de la población infantil y juvenil de una comunidad rural de Veracruz, México", en *Revista de Educación y Desarrollo*, vol. 12, pp. 35-44.
- FORD, R., K. Williams, I. Bishop y T. Webb (2009). "A Value Basis for the Social Acceptability of Clear felling in Tasmania, Australia", en *Landscape and Urban Planning*, vol. 90, pp. 196-206.
- GARCÍA-LIRIOS, C., F. M. Morales y G. J. Carreón (2013). "Desarrollo local, vulnerabilidad hídrica, precariedad laboral, intensidad migratoria e identidad resiliente", en *KAIROS. Revista de Temas Sociales*, año 17, núm. 32, pp. 1-17.
- HERNÁNDEZ, L. y G. Jiménez (2010). "Actitudes y comportamiento ambiental del personal del área de conservación marina Isla del Coco, Costa Rica", en *Revista Biocenosis*, vol. 23 (1), pp. 1-12.
- HIDALGO, C. y I. Pisano (2010). "Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto", en *Psychology*, vol. 1(1), pp. 39-46.
- JAÉN, J. y P. Barbudo (2010). "Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico", en *Revista Eureka, Enseñanza e Investigación Científica*, vol. 7, pp. 247-259.
- JIMÉNEZ, M. (2010). "Definición y medición de la conciencia ambiental", en *Revista Internacional de Sociología*, vol. 68 (3), pp. 735-755.
- LEFF, E. (2011). "Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia 'otro' programa de "sociología ambiental", en *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 73 (1), pp. 5-46.
- MARKOWITZ, E. (2012). "Is Climate Change and Ethical Issue? Examining Young Adult's Beliefs about Climate and Morality", en *Climate Change*, vol. 1, pp. 1-19.
- MÁRQUEZ, R., O. Salavarría, A. Eastmond, M. Ayala, M. Arteaga, A. Márquez, J. Valladares y M. Manzanero (2011). "Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche", en *Revista de Investigación Educativa*, vol. 13 (2), pp. 82-98.
- MARTÍNEZ, J., M. Montero y López (2010). "Percepción de cualidades restauradoras y preferencia ambiental", en *Revista Mexicana de Psicología*, vol. 27(2), pp. 183-190.
- \_\_\_\_\_ (2011). "La percepción de restauración ambiental de la vivienda y el funcionamiento familiar", en *Quaderns de Psicologia*, vol. 13(1), pp. 81-89.
- MCCRIGHT, A. (2010). "The Effects of Gender of Climate Change Knowledge and Concern in the American Public", en *Population and Environment*, vol. 32, pp. 66-87.

- MCCRIGHT, A. y D. Riley (2011). "Cool Dudes: the Denial of Climate Change Among Conservative White Males in the United States", en *Global Environmental Change*, vol. 21(4), pp. 1163-1172.
- MEINHOLD, J. y A. Malkus (2005). "Adolescents Environmental Behaviors. Can Knowledge, Attitudes, and Self Efficacy Make a Difference?", en *Environment and Behavior*, vol. 37, pp. 511-532.
- MONTALBETTI, T. y A. Chamarro (2010). "Construcción y validación del cuestionario de percepción de riesgo en escalada de roca", en *Cuadernos de Psicología del Deporte*, vol. 10(2), pp. 43-56.
- MOYO, M., B. Mvumi, M. Kunzekweguta, F. Mazvimavi, P. Craufurd y P. Dorward (2012). "Farmer Perceptions on Climate Change and Variability in Semiarid Zimbabwe in Relation to Climatology Evidence", en *African Crop Science Journal*, vol. 20(2), pp. 317-335.
- PASCO, A., M. Villafuerte y F. Neyra (2010). "Influencia del conocimiento técnico-normativo de la problemática y la actitud ambiental en la toma de decisiones respecto a la estrategia nacional sobre el cambio climático-Huaraz-2008", en *Revista Aportes Santiaguino*, vol. 3(2), pp. 191-196.
- PATO, C., B. Tróccoli y A. Tamayo (2002). Values and Ecological Behavior: an Empirical Study of Brazilians Students, 17<sup>a</sup> Conferencia de IAPS 2002.
- POORTINGA, W., A. Spence, C. Demski y N. Pidgeon (2012). "Individual Motivational Factors in the Acceptability of Demand Side and Supply Side Measures to Reduce Carbon Emissions", en *Energy Policy*, vol. 48, pp. 812-819.
- REYES, C. (2008). "Algunas propuestas psicosociales en conflictos ambientales en Chile", en *Revista de Geografía de Valparaíso*, vol. 41, pp. 88-94.
- SAHIN, E., H. Ertepinar y G. Teksoz (2012). "University Student`s Behaviors Pertaining to Sustainability: a Structural Equation Model with Sustainable Relate Attributes", en *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 7(3), pp. 459-478.
- SCHOON, I., H. Cheng, C. Gale, D. Batty y I. Deary (2010). "Social Status, Cognitive Ability, and Educational Attainment as Predictors of Liberal Social Attitudes and Political Trust", en *Intelligence*, vol. 38, pp. 144-150.
- SWEENEY, J., J. Quirin y D. Fisher (2003). "A Structural Equation Model of Auditor`s Professional Commitment: the Influence of Firm Size and Political Ideology", en *Advances in Accounting Behavioral Research*, vol. 6, p. 325.
- SHARPLES, D. (2010). "Communicating Climate Science: Evaluating the UK Public`s Attitude to Climate Change", en *Earth and Environment*, vol. 5, pp. 185-205.
- SPENCE, A., W. Poortinga, C. Butler, N. Pidgeon (2011). "Perception of Climate Change and Willingness to Save Energy Related to Flood Experience", en *Nature Climate Change*, vol. 1, pp. 46-49.
- TOUGUINHA, S. y C. Pato (2011). "Valores personales, creencias ambientales eco-céntricas y comportamiento ecológico de trabajadores brasileños: el caso

- del Ministerio Público del Distrito Federal y Territorios”, en *Quaderns de Psicologia*, vol. 13(1), pp. 35-45.
- VINNETA, M. y K. Maharaj (2013). “Environmental Conciuosness: and Indicator of Higher Consciousness”, en *International Journal of Scientific and Research Publications*, vol. 3 (8), pp. 1-5.
- VOZMEDIANO, L. y C. San Juan (2005). “Escala Nuevo Paradigma Ecológico: propiedades psicométricas con una muestra española obtenida a través de Internet”, en *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, vol. 6, pp. 37-49.
- WENDLING, Z., S. Attari, S. Carley, R. Krause, D. Warren, J. Rupp y J. Graham, (2013). “On the Importance of Strengthening Moderate Beliefs in Climate Sciences to Foster Support for Immediate Action”, en *Sustainability*, vol. 5(12), pp. 5153-5170.
- ZAPATA, R. y A. Castrechini (2011). “Conducta pro-ambiental y personalidad: Análisis de un barrio de Lima”, en *Quaderns de Psicologia*, vol. 13(1), Barcelona, pp. 47-61.

---

# Los varones de la primera infancia y su proceso de formación en la educación ambiental

*María Elena Rolanda Torres López*

*Silvia Padilla Loredo*

*Marisol Orihuela Torres*

## Introducción

La infancia es una etapa de la vida de una persona desde que nace hasta que inicia la adolescencia, la forma natural del contacto con su medio le permite conocer todo lo que existe en su entorno. Cuando se es niño (a) se considera una página en blanco donde es elemental darle un conocimiento primero por la familia, posteriormente por parte de la escuela del cuidado del ambiente, antes se fomentaba la conciencia de reciclar, hoy se da prioridad a la utilización mínima necesaria de todas las cosas.

La educación ambiental a temprana edad permite que desde su entorno puedan ejecutar acciones para que en el futuro vivan con menos escasez en su vida cotidiana. Se le debe preparar para la vida, platicando intencionadamente acerca de los problemas actuales que se han suscitado por la conducta errónea del hombre, en temas como el calentamiento global, la desaparición de la flora y la fauna trascendentales para la vida, la disminución de los recursos naturales como el agua, entre otros muchos más con la intención de que los niños (as) se eduquen en forma paulatina por medio de la relación vital familia-escuela, mediante un proceso de transformación de acuerdo con su edad en las diferentes etapas evolutivas. La esperanza es la educación para crecer como un ser social rodeado de un entorno natural sano y sustentable.

## Infancia

Etapa feliz, de apego positivo con la madre, de juego con los hermanos, amigos y pares; la formación del niño para convertirlo en adulto consciente de su entorno, pulirlo en el conocimiento de forma natural y paulatina (Jordán, 2001: 11). Un principio fundamental es que al niño (a) hay que educarle desde que nace y continuar su formación a lo largo de toda su infancia y adolescencia. La edad de uno a tres años es la mejor edad para

educarle, porque su único referente es su familia, incluso aunque asista a la guardería, él (ella) todavía no acepta otras conductas ni de las educadoras y menos de sus pares. Es en los primeros tres años cuando se desarrolla el cerebro hasta un 60 por ciento del cerebro adulto. El número de neuronas en periodo de maduración es enorme. Los periodos sensitivos se enriquecen mediante los estímulos del hogar. Al año, ellos ya pueden diferenciar entre lo adecuado y lo inadecuado, van formando la conciencia mediante lo que los padres seleccionan como adecuado y lo que consideran de riesgo peligroso para su integridad tanto física como psicológica, van aprendiendo límites.

### Primera y segunda infancia

Jaramillo (2007) indica que la primera y segunda infancia es un periodo comprendido desde la gestación y hasta los siete años, es característica de esta etapa el desarrollo de las cuatro dimensiones: motora, lenguaje, cognitiva y socioafectiva, las cuales formarán y trascenderán para formar al adulto. La segunda infancia la connotan de los siete a los 12 años. En estas etapas se moldea la personalidad, dependiendo de cómo se vivan estas cuatro dimensiones durante el desarrollo humano será la respuesta ante la vida.

La infancia tiene diferentes acepciones según la época y el lugar, sin embargo, es en el siglo xx cuando se le asigna al "Niño como sujeto social de derecho", es decir, ahora los niños (as) tienen mayor protección a nivel internacional (Jaramillo, 2007: 111). El poseer derecho indudablemente que le confiere la contraparte de tener también obligaciones como las de cualquier ciudadano, como lo menciona la convención internacional de los derechos del niño. Así, la tendencia actual en educación infantil es la que en 1996 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) propone y las reúne en cuatro fases: 1) aprender a conocer; 2) aprender a hacer; 3) aprender a ser, y 4) aprender a vivir juntos. Desde pequeños a los niños (as) se les debe inculcar estar en armonía con los padres, hermanos, abuelos, tíos, primos, amigos infantiles, etcétera, para que reciban amor. Los juguetes les deben de servir de estímulo, deben disfrutar estar en casa en un cuarto acogedor, limpio, ordenado y tranquilo para que su psique se desarrolle normal y sea un adulto sereno.

## Estimulación temprana

La estimulación temprana inicia desde el nacimiento; sin embargo, el emplear métodos didácticos en la educación les va a permitir a los niños (as) aumentar la estimulación de la sensibilidad, si se incrementan actividades como la creación artística, la pintura, el dibujo, la música, los cuentos, el teatro, trabajar con títeres, hacer dramatizaciones, trabajar la meditación, tener el contacto con la naturaleza en excursiones a campo abierto para utilizar todos los sentidos. Se necesita también incrementar el uso de la tecnología por medio de videos para hacerlos sujetos activos, de pensamiento libre, crítico, creativo y reflexivo (Acuña, 2015).

## La educación a temprana edad como un recurso de reflexión

Quintero *et al.* (2014) comentan que la salud integral de todo ser humano se compone de tres elementos básicos: la salud física, la salud mental y la armonía social. En esta última encontramos a la salud ambiental. En la actualidad es de preocupación y ocupación la formación de ciudadanos responsables, sin embargo, existe la probabilidad de no haber hecho lo necesario para lograr la concientización acerca de la cultura del ambiente. Es entonces necesario educar desde temprana edad de forma natural para familiarizar a este grupo etario con su cotidianidad, durante la infancia y que continúe viviendo el cuidado de la naturaleza por todas las etapas evolutivas que lo convierten en persona adulta.

Casas (2010) menciona que el futuro de los actuales adultos depende de cuánto capital social acumule la generación más joven. Las propuestas son invertir en la educación de los niños porque ellos son el futuro de la economía. El niño debe educarse desde el nacimiento en la familia, desde el apego positivo, ser modelo y ejemplo a seguir, para instruirse posteriormente en la escuela desde guardería, maternal, preescolar y primaria, donde la socialización forma parte de lo que aprenda para la vida.

Hoy se prepara al niño para la vida, para vivir en comunidad y en paz, su desarrollo debe ser integral uniendo lo biológico, lo cognoscitivo, lo psicomotriz, lo socioafectivo y lo espiritual. Tanto la familia como la escuela deben tener una relación vital y bidireccional en pro de la educación del niño. Parte fundamental en esta relación vital es fomentar el juego, porque ayuda a que los niños aprendan valores como el respeto, el autodominio, la autonomía, además ganan y pierden, esperan su turno, comparten con

sus pares, aprenden a sumar, restar, dividir y multiplicar, a leer y a comunicarse entre otras muchas cosas más. Castillo, Ochoa, Razo y Rebollar (2012) resaltan que muy pocas personas en el mundo cuestionan la necesidad de educar a la población, sin embargo, el capital humano es determinante en cualquier país. Es verdad que no basta tener una nación con una población preparada, pues es necesario contar con capital físico, y un contexto social que permita el desarrollo personal integral.

### El infante, la realidad social y el cuidado de su entorno

Gaitán (2006) menciona tres objetivos para la infancia: 1) incorporar la visión del grupo de la infancia; 2) incluir la interdisciplina para este grupo; 3) ver a los niños como actores sociales y sujetos de derecho. Aprovechar la iniciación en esta etapa de la socialización, ya que es una realidad construida con sus variaciones históricas y culturales, instrumento determinante de un momento específico. Casas (2006) comenta que una realidad que siempre ha sido más o menos parecida, podemos mirarla de forma distinta tratando de que sea compartida con otros, así socialmente puede transformarse la misma realidad en otra. La sociabilización es bidireccional, porque el niño (a) es guiado por el adulto, y en este proceso se puede profundizar la enseñanza del cuidado de las áreas verdes para su propio beneficio. Donnadieu *et al.* (2009) dicen: “la vida cotidiana es un lugar muy fértil. En ella niñas y niños aprenden la forma de relacionarse, allí germinan y se reproducen las expresiones de respeto, solidaridad y cariño, por lo tanto también es el lugar privilegiado para generar el cambio en el cuidado de su entorno”.

### Familia-escuela, una relación vital

Tanto la familia como la escuela lo debe preparar para la vida, de forma libre e independiente, es el momento para construir la identidad cultural informando al niño (a) lo que está sucediendo, como el calentamiento global, el deshielo de los glaciares, la erosión y las pérdidas de los bosques, sequías extremas, aumentos de las poblaciones que viven en asentamientos, extinción de las especies, colapso de la pesca, escasez del agua, incendios forestales, la contaminación, la devastación, la degradación y la pérdida de recursos naturales, para infundirle el cuidado de su mundo futuro. Bustelo

(2007) señala que tiene relación la idea de progresar en una vida armónica junto con las aspiraciones y potencialidades de la persona, es allí donde se proyecta el nuevo comienzo y se anticipa el nuevo recreo de la infancia para que no sea carente de futuro condenado a la muerte.

#### La falta de conciencia en adultos

Gómez y Reyes (2004) dicen que en los últimos 200 años se han visto catástrofes que el mismo hombre ha generado por su comportamiento, y que van en contra de su vida misma, sin embargo, aún es tiempo no de reciclar, sino de minimizar el consumo innecesario de productos. Evitar el consumismo es realmente necesario para el cuidado del ambiente.

El proceso educativo auténtico es aquel que logra en la persona la capacidad de encontrar en sí mismo las bases de su propia historia, de comprender su propia realidad y de transformarla. Bustelo (2007: 135) comenta que: “así estaríamos ante la posibilidad de salir de la somnolencia de la modernidad tardía. Desde la algarabía infantil [del bullicio, el juego, los gritos, las risas, el movimiento acelerado y la libertad], la posibilidad recreadora de un nuevo orden social, que los adultos aún no han comprendido su trascendencia.

#### Educar para la sustentabilidad

La UNESCO (2008) resalta que la educación es la mejor esperanza y el medio más efectivo en la búsqueda de la humanidad para alcanzar un desarrollo sostenible. Verneaux (2011) apunta que el conocimiento es un acto espontáneo, una manera para el hombre de existir por la trascendencia de su resultado. El rol de la educación en la primera y segunda infancias, significa crecimiento, compromiso y libertad.

González y Molina (2009) argumentan que hoy en día la educación para mantener el equilibrio entre los seres humanos y el entorno ambiental tiene la necesidad de iniciarse en las escuelas, por ser el segundo grupo social que educa después de la familia, con la fundamentación de desarrollar conductas reflexivas, desde enseñarles a plantar macetas, a cuidar el agua, a no tirar los alimentos que llevan de casa para degustar durante el recreo, a separar la basura, etcétera, con un cambio de actitud a nivel local, municipal, estatal y nacional para lograr la estabilidad social.

Mientras más conciencia exista de la relación que se tiene con la naturaleza, el ser humano querrá cuidarla y respetarla para beneficio de sí

mismo; esto crea la necesidad de que sea en etapas tempranas para lograr mayor conciencia. Hoy es necesario cambiar hábitos, valores, actitudes y comportamientos en pro de la humanidad y para beneficio personal. Hernández, Gutiérrez y Peralta (2011) dicen que comprender que en la educación no basta la enseñanza-aprendizaje, los planes, programas, recursos y técnicas, pues es una práctica social que contempla ideas, creencias, tradiciones, símbolos, valores, discursos, gestos, prácticas, roles, reglas, afectos, pasiones, deseos y todo lo relacionado con la vida de los sujetos involucrados.

## Conclusiones

El verdadero cuidado de la naturaleza inicia con el ser humano y termina con él, los cambios que ha sufrido el planeta Tierra hasta ahora son derivados de la inconsciencia de toda la humanidad, que va desde el que consume sin medida, el que prende fuego cerca de hojas secas y provoca un incendio, el que tala los árboles, el que desperdicia el agua, hasta el que acumula basura, etcétera. Es trascendental lograr una educación ambiental eficaz con el ejemplo en el caso de la familia y los profesores, porque la forma más poderosa de influir en los niños (as) es con este mismo. En casa, por ejemplo, evitar comprarle al niño todos los juguetes que pide, mejor jugar con él buscando la comunicación y la convivencia tan carente en este momento de prisas para todo.

La enseñanza-aprendizaje que los transforma es el conocimiento difundido por los adultos. Indudablemente que entre más temprano se les enseñe de forma natural a través de paseos y de la interacción con su propio entorno social, como es el hogar, la escuela y la calle, ellos fomentarán introspectivamente ese amor hacia la naturaleza, aceptando cuidarla para su propio beneficio y para el de los demás.

## Fuentes consultadas

- ACUÑA, M. P. (2015). *Estrategia lúdica virtual para la enseñanza de la educación ambiental en niños en edad preescolar*, Tesis de licenciatura, Facultad de Educación-UNAB.
- BUSTELO, E. (2007). *El recreo de la infancia, argumentos para otro comienzo*, Buenos Aires, Ediciones Siglo XXI, p. 197.

- CASAS, F. (2006). "Infancia y representaciones sociales", en *Política y sociedad*, vol. 43, núm. 1, México, pp. 27-42.
- (2010). "Representaciones sociales que influyen en las políticas sociales de infancia y adolescencia en Europa. Pedagogía social", *Revista Interuniversitaria*, vol. 17, pp. 15-28.
- CASTILLO, G. M., R. M. del C. Ochoa, S. R. S. Razo y R. M. del C. Rebollar, (2012). *El desafío del aprendizaje*, Estrategias, Laboratorio de Análisis Económico y Social, A. C.
- DONNADIEU, L., Y. Corona y H. Rocha (2009). *Niñas y niños: actores de la democracia en las relaciones familiares*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, p. 173.
- GAITÁN, M. L. (2006). "La nueva sociología de la infancia", en *Aportaciones de una mirada distinta, política y sociedad*, vol. 43, núm. 1, México, pp. 9-26.
- GÓMEZ, M. y L. Reyes (2004). "Educación ambiental, imprescindible en la formación de nuevas generaciones", en *Terra Latinoamericana*, vol. 22 (4), ensayo, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 515-522.
- GONZÁLEZ, A. y D. Molina (2009). "Proyecto de escuelas alternativas: escuelas ecológicas", en *Educere*, vol. 13, núm. 47, octubre-diciembre, pp. 1045-1047.
- HERNÁNDEZ, F., E. Gutiérrez y A. Peralta (2011). *Educación preescolar: develando la relación pedagógica*, México, Escuela Normal de Ecatepec, p. 173.
- JARAMILLO, L., (2007). "Concepción de la infancia", en *Revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, vol. 8, Universidad del Norte, pp. 108-123.
- JORDÁN, B. (2001). *Tus hijos de 1 a 3 años*, Madrid, Colecciones Hacer Familia, Ediciones Palabra.
- PRIETO, S. (2009). "Diseño e implementación de un proyecto de educación ambiental a través de la clase de inglés en el segundo ciclo de estudio de la enseñanza secundaria", en *Revista Electrónica de la Agencia de Medio Ambiente*, año 9, núm. 17, Cuba.
- QUINTERO, M., C. Fonseca, E. Velázquez, S. Padilla y M. E. Torres (2014). "La transdisciplina para abordar la salud ambiental; buscando una mejor calidad de vida", en E. Velázquez, M. Quintero y L. López, *La transformación de la sociedad opresora la palabra y el derecho de "los otros"*, México, Porrúa, p. 246.
- UNESCO (2008). *La contribución de la educación inicial para una sociedad sustentable*, Montevideo, Uruguay.
- VERNEAUX, R. (2011). *Curso de filosofía tomista epistemología general o crítica del conocimiento*, Madrid, Herder, p. 248.



---

# El agua como factor de desarrollo social en México

*Aurelio Reyes Ramírez*

*Blanca Alejandra López Vázquez*

## Introducción

México es un país de contrastes, gran riqueza natural, combinada con pobreza genérica de los mexicanos, no sólo económica, también cultural, educativa, ética y moral. Las traiciones son comunes, lo mismo que los contubernios y compadrazgos; la historia de los gobiernos que han participado en su vida política son un claro ejemplo de esta afirmación, una independencia fallida, una revolución que sólo consolidó a la clase política corrupta y a los privilegiados de ella.

Respecto al agua. México nunca ha tenido agua en abundancia, siempre ha sido un país seco, ¿por qué la gente no se involucra en resolver un problema que es de todos?, ¿por qué se quiere que todo lo resuelva el gobierno, sin la participación ciudadana?, ¿será que así se ha desarrollado la cultura del mexicano, pedir y obedecer? Los gobiernos que ha tenido México, después de la Revolución mexicana, son un claro ejemplo de que a los gobiernos en turno sólo se preocupan por sus intereses particulares, actuando siempre para su propio beneficio, olvidando a la ciudadanía, y la población siempre está pidiendo dádivas que solucionan aspectos de la vida cotidiana de corto plazo, pero no a largo plazo, como lo es el abastecimiento del agua. Así, los programas de gobierno en torno al agua no han resuelto el problema, a veces por incapacidad, otras por desconocimiento, o porque así les conviene.

En este trabajo se propone realizar actividades en forma personal, como ciudadanos para mitigar la problemática. Tomar en cuenta lo realizado por los diferentes gobiernos y sus propuestas futuras.

## Objetivos

1. Analizar la inadecuada sensibilidad de los programas gubernamentales ante la escasez del agua dulce en México.

2. Analizar por qué la población mexicana no participa en la solución de un problema que es de todos, debido que no es tomada en cuenta en los programas y proyectos gubernamentales.

## Metodología

La metodología usada en esta investigación es de revisión documental y datos generados por las propias dependencias del gobierno; la observación en campo de la escasez y uso del agua en actividades agrícolas, pecuarias, industriales, de uso doméstico y urbanas; la realización de entrevistas a informantes clave; utilización del método inducción-deducción para concluir el análisis y realizar propuestas alternativas.

El presente estudio, se enmarca en el método de investigación-acción, porque los investigadores integrantes son parte del problema y la solución, y están incidiendo para que ocurran cambios en su entorno.

## Análisis y discusión de datos

El agua es el componente principal de la materia viva; constituye de 50 a 90 por ciento de la masa de los organismos vivos. El agua actúa como disolvente transportador, combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias. La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y expulsar el material de desecho. También desempeña un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas (Conagua, 2002).

## El agua en el mundo

Chow, V. T. y Maidment (1994) mencionan que cerca de 96.5 por ciento del agua del planeta se encuentra en los océanos. Si la Tierra fuera una esfera uniforme, esta cantidad sería suficiente para cubrirla hasta una profundidad cercana a 2.6 kilómetros; el resto, 1.7 por ciento se encuentra en los hielos polares; 1.7 por ciento en manantiales subterráneos y solamente 0.1 por ciento en los sistemas de agua superficial y atmosférica. Sin em-

bargo, la fuerza motriz de la hidrología superficial, en números redondos, es solamente 12,900 kilómetros cúbicos de agua; es decir, menos de una parte en 100 mil de toda el agua de la Tierra.

## El agua en México

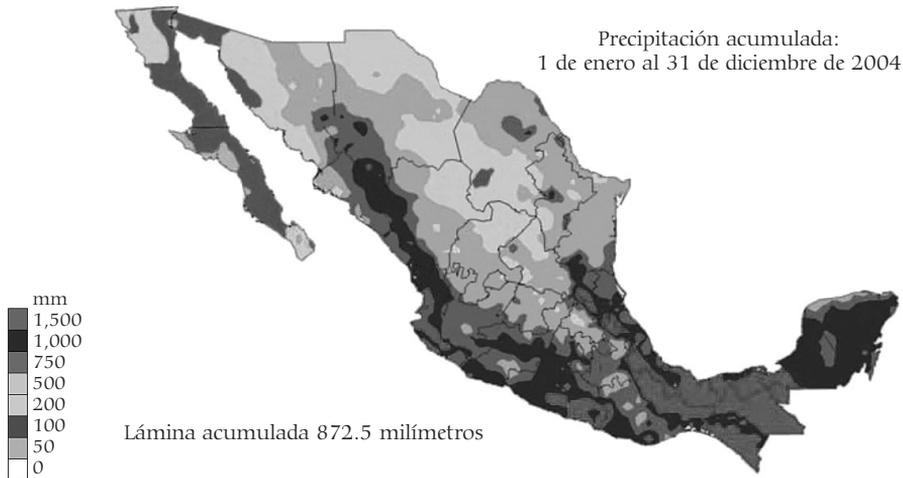
### Componentes del ciclo hidrológico

Poco más de 70 por ciento del agua que llueve en el país se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el resto escurre por los ríos o arroyos, se infiltra al subsuelo y recarga los acuíferos.

### Precipitación

La precipitación acumulada ocurrida en la República mexicana durante el lapso del 1 de enero al 31 de diciembre de 2004 alcanzó una lámina de 873 milímetros, 13 por ciento por arriba de la media histórica (773 milímetros).

### Mapa 1



Fuente: Unidad del Servicio Meteorológico Nacional, SGT, CNA.

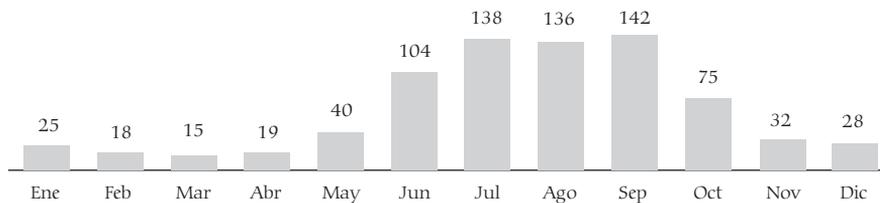
## Precipitación por región administrativa

Tabla 1  
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL HISTÓRICA POR REGIÓN ADMINISTRATIVA  
(1941-2004)

<i>Región administrativa</i>	<i>Anual</i>	<i>Ene</i>	<i>Feb</i>	<i>Mar</i>	<i>Abr</i>	<i>May</i>	<i>Jun (mm)</i>	<i>Jul</i>	<i>Ago</i>	<i>Sep</i>	<i>Oct</i>	<i>Nov</i>	<i>Dic</i>
I Península de Baja California	202	22	19	14	5	1	1	14	36	41	14	11	24
II Noroeste	464	28	25	15	5	4	19	114	110	62	26	19	36
III Pacífico Norte	759	32	17	9	5	9	67	185	182	140	50	25	37
IV Balsas	963	13	6	7	17	54	183	193	182	195	84	20	9
V Pacífico Sur	282	13	8	8	17	71	241	240	237	281	124	31	12
VI Río Bravo	414	15	13	10	17	28	45	70	74	76	36	15	15
VII Cuencas Centrales del Norte	394	12	7	5	11	22	55	76	76	73	32	12	13
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	854	17	8	6	5	15	145	190	178	170	92	16	13
IX Golfo Norte	816	20	14	19	37	64	127	122	123	165	78	27	18
X Golfo Centro	1,891	58	41	42	48	92	271	313	282	340	216	110	78
XI Frontera Sur	2,260	63	51	55	75	185	345	291	310	393	291	122	79
XII Península de Yucatán	1,163	42	32	32	36	86	170	156	159	198	139	66	47
XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	737	10	5	10	23	51	134	158	141	127	57	15	7
Total Nacional	773	25	18	15	19	40	104	138	136	142	75	32	28

Fuente: Unidad del Servicio Meteorológico Nacional, SGT, CNA.

Gráfica 1  
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL HISTÓRICA  
(1941-2004) (MM)



Fuente: Unidad del Servicio Meteorológico Nacional, SGT, CNA.

Tetumo (1993) registra que en México, la precipitación media anual es de 780 milímetros. Equivalente a 1,538.59 kilómetros cúbicos, depositada en 1'972,447 de kilómetros cuadrados y distribuida de la siguiente forma:

- 2/3 partes en el sur del país.
- 1/3 parte en el norte del país.

Concentradas en los meses de junio a octubre.

En el territorio mexicano, debido a su geografía y clima, destacan dos grandes zonas de disponibilidad: la primera de ellas que comprende el sur y sureste y la segunda el norte, centro y noroeste del país. La disponibilidad natural en la primera de ellas es siete veces mayor que en el resto del país. En la zona norte y centro se asienta 77 por ciento de la población, se genera 85 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) y sólo se tiene 32 por ciento de la disponibilidad natural media. La disponibilidad para efectos administrativos es determinada conforme a la norma NOM-011-CNA-2000, y resulta de sustraer las extracciones de agua (entre otras cosas) a la disponibilidad natural media.

Mapa 2

CONTRASTE ENTRE EL DESARROLLO Y LA DISPONIBILIDAD DE AGUA

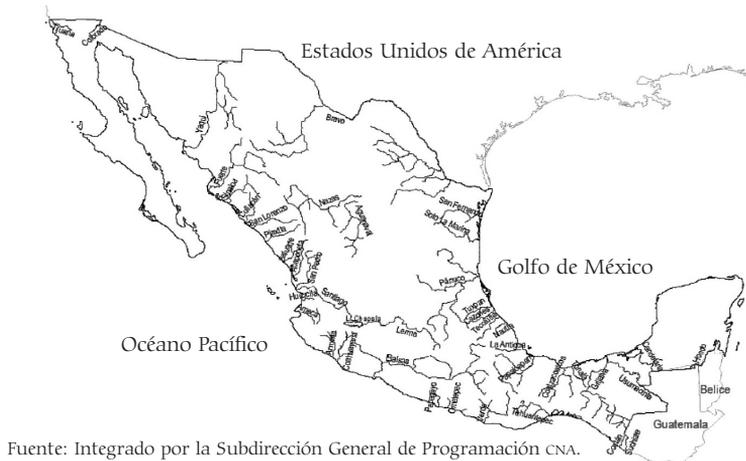


Fuente: Integrado por la Subdirección General de Programación CNA.

## Hidrología superficial

El valor del escurrimiento del territorio nacional, según el primer resultado obtenido por el Plan Nacional Hidrológico, fue de 410'021,000,000 de metros cúbicos y representan 27 por ciento del volumen que escurre superficialmente. El mayor volumen de escurrimiento ocurre en el sur del país, a través de los ríos Grijalva y Usumacinta; mientras que en la península de Baja California sólo escurre 1 por ciento. En los ríos del país escurren aproximadamente 410 kilómetros cúbicos de agua anualmente, incluyendo las importaciones de otros países y excluyendo las exportaciones. Aproximadamente 87 por ciento de este escurrimiento se presenta en los 39 ríos principales que se indican a continuación y cuyas cuencas ocupan 58 por ciento de la extensión territorial continental.

Mapa 3  
PRINCIPALES RÍOS DE MÉXICO

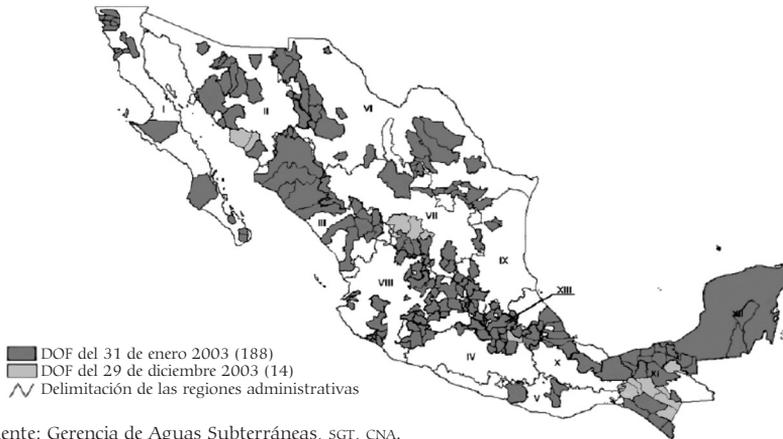


## Hidrología subterránea

Para fines de administración del agua, el país se ha dividido en 653 acuíferos, el 31 de enero de 2003, en el Diario Oficial de la Federación (DOF) se publicó la disponibilidad de agua de 188 acuíferos, de los cuales se extrae 66 por ciento del agua subterránea que se utiliza en el país, y en los que se capta 79 por ciento de la recarga de agua subterránea. A partir de la década de los setenta ha venido aumentando sustancialmente el número de acuíferos

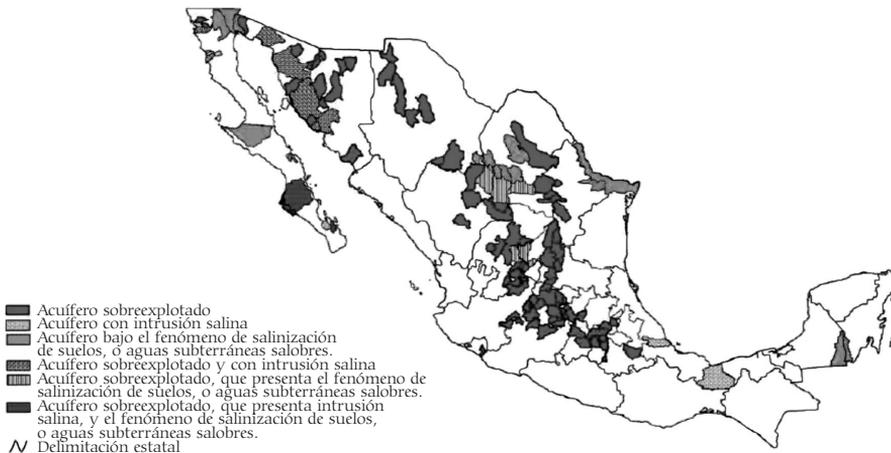
sobreexplotados, de 32 en 1975, 36 en 1981, 80 en 1985, 97 en 2001, 102 en 2003, 104 en 2004 y 126 en 2010. De éstos se extrae casi 60 por ciento del agua subterránea para todos los usos. En el DOF del 5 de diciembre de 2001, se publicaron 653 acuíferos, la división del acuífero Sonoita-Puerto Peñasco no es oficial, sin embargo, en ocasiones se utiliza para fines técnicos.

Mapa 4  
ACUÍFEROS CUYA DISPONIBILIDAD FUE PUBLICADA EN EL DOF



Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas, SGT, CNA.

Mapa 5  
ACUÍFEROS SOBREEXPLOTADOS, CON INTRUSIÓN SALINA, Y/O BAJO EL FENÓMENO DE SALINIZACIÓN DE SUELOS (SITUACIÓN AL AÑO 2004)



Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas, SGT, CNA.

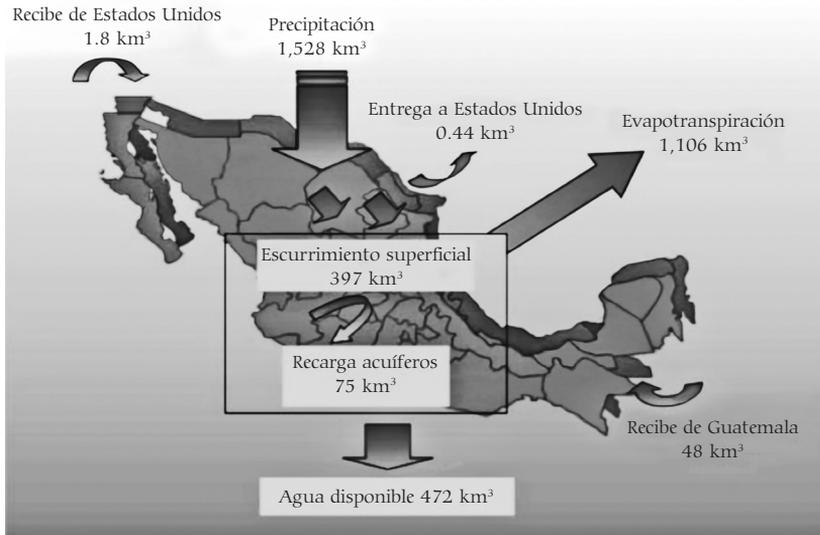
Además, existen 17 acuíferos con problemas de intrusión salina ubicados en los estados de Baja California, Baja California Sur, Colima, Sonora y Veracruz. Entre éstos se encuentran el Maneadero y San Quintín en Baja California, Santo Domingo en Baja California Sur, Caborca en la Costa de Hermosillo y San José de Guaymas en Sonora.

Tabla 2  
CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS POR REGIÓN ADMINISTRATIVA, 2004

Región administrativa	Acuíferos				Recarga media ( $hm^3$ )
	Total	Sobreexplotados	Con intrusión salina	Con el fenómeno de salinización de suelos y aguas subterráneas salobres	
I Península de Baja California	87	7	9	4	1,411
II Noroeste	63	18	5	0	2,754
III Pacífico Norte	24	1	0	0	2,680
IV Balsas	43	2	0	0	3,980
V Pacífico Sur	38	0	0	0	1,709
VI Río Bravo	96	16	0	4	5,219
VII Cuencas Centrales del Norte	72	24	0	8	2,112
VIII Lerma-Santiago- Pacífico	126	29	1	0	7,383
IX Golfo Norte	41	3	0	0	1,277
X Golfo Centro	21	0	2	0	3,614
XI Frontera Sur	23	0	0	0	18,421
XII Península de Yucatán	4	0	0	1	25,316
XIII Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala	14	4	0	0	1,938
Total Nacional	653	104	17	17	77,814

Fuente: Gerencia de Aguas Subterráneas, SGT, CNA.

Mapa 6  
BALANCE DE AGUA EN MÉXICO



Fuente: Semarnat, 2000.

La distribución del agua en México no está equilibrada, en el estado actual las grandes concentraciones urbanas, el cambio climático, la falta de políticas de reciclaje y de reúso del agua están profundizando el problema. Según Magaña (2006), para 2020, 60 por ciento de la población mundial vivirá en ciudades generando un reto mayúsculo para el abastecimiento de agua. Para 2050, es probable que al menos una de cada cuatro personas viva en países afectados por la escasez crónica o recurrente de agua dulce. Se han creado varios escenarios basados en los últimos estudios de agencias de la ONU sobre población, y según la proyección más pesimista: casi 7 mil millones de personas en 60 países sufrirán escasez de agua en 2050; y según la proyección más optimista: menos de 2 mil millones de personas en 48 países sufrirán escasez de agua para esta década.

¿Qué ocurrirá en México?

México está situado en una posición de la Tierra que lo hace más susceptible al cambio climático, las sequías constituyen otra gran amenaza para el planeta. Aunque forman parte de la variabilidad natural del clima, la de-

manda creciente por agua las lleva a constituirse en un serio peligro para la sociedad, principalmente la sequía agrícola e hidrológica en los países en desarrollo. El sector del agua mexicano necesita replantear sus estrategias de desarrollo, tratando de alcanzar un equilibrio entre consumo, requerimientos ambientales, control de inundaciones, así como costos y beneficios de la variabilidad climática en sectores dependientes del agua, turismo, salud y recreación.

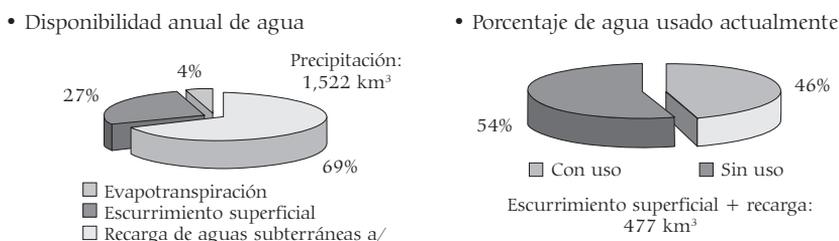
Los sectores más afectados por condiciones extremas en el clima son el agua, la agricultura y los bosques. Debido a que gran parte del territorio mexicano es semiárido con poca precipitación, la mayor parte del año, los grandes cambios en la temporada de lluvias resultan, con frecuencia, en desastres para los diversos sectores dependientes del agua.

En México, la disponibilidad de agua ya es baja. La cantidad de agua que las personas utilizan en un país depende no sólo de las necesidades mínimas y de cuánta agua se dispone para el uso, sino también del nivel de desarrollo económico y del grado de urbanización.

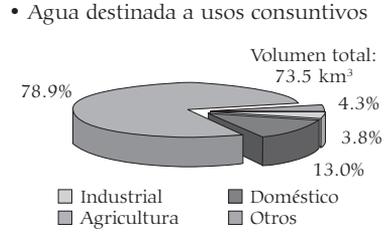
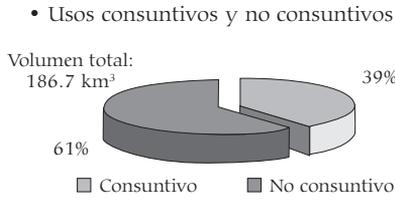
A nivel mundial, de las tres categorías corrientes del uso de agua dulce —para la agricultura, la industria y el uso doméstico (personal, familiar y municipal)—, la agricultura es la que domina.

De acuerdo con cifras de la Semarnat-CNA casi 75 por ciento del agua que se consume en México es para fines agrícolas. El uso doméstico consume 14 por ciento, y el restante 11 por ciento es para uso industrial; es decir, la industria en México consume relativamente poco conforme a los estándares internacionales. A medida que el mundo se vuelve predominantemente urbano y la agricultura depende cada vez más del riego, de acuerdo con el INEGI (2005) y a la Comisión Nacional del Agua (CNA), en México los consumos de agua se distribuyen de la siguiente manera:

Gráfica 2  
DISPONIBILIDAD Y USO DE AGUA EN 13 REGIONES HIDROLÓGICAS DE MÉXICO  
(CASTELÁN, 1999)



a/ El porcentaje de agua subterránea incluye el inducido por riego.



De entre las numerosas variables que afectarán la disponibilidad de agua en el país y que dependen totalmente de nuestras decisiones están:

- La población.
- El crecimiento del PIB por sector y por región.
- La eficiencia del uso del agua.
- El consumo de agua per cápita.
- La demanda de alimentos.
- La eficiencia de la agricultura, tanto de temporal como de riego.
- Las importaciones de alimentos.
- Las extracciones regionales de agua.
- Controles tarifarios.

Entre las variables que están más allá de nuestro alcance pero que afectarán nuestra disponibilidad de agua se tienen:

- Los cambios en temperatura y precipitación.
- Los accidentes geológicos.
- Otros factores naturales.

### Tendencias de las políticas oficiales

Mediante reformas administrativas y financieras, así como por la modificación de las políticas y técnicas de gestión del agua, las autoridades están tratando de garantizar los servicios prestados y de preservar el medio ambiente. Sus objetivos incluyen:

- Fomentar el uso eficiente del agua en la producción agrícola.
- Fomentar la ampliación de la cobertura y la calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

- Lograr el manejo integral y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.
- Promover el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico.
- Consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.
- Disminuir los riesgos y atender los efectos de inundaciones y sequías.

Su esquema de gestión sectorial del agua trata de orientarse hacia una gestión integrada, descentralizada y participativa de los recursos hídricos, implementando políticas transversales que tomen en cuenta los conceptos de planificación y ordenamiento del territorio a escala de las cuencas hidrográficas.

## Conclusiones

En relación con las características geográficas del país, se concluye que México nunca ha tenido agua suficiente para el desarrollo agrícola, a pesar que en el balance general en cantidad de agua per cápita sale bien librado, con un volumen por persona anual de 4,505 metros cúbicos anuales; pero la distribución no es equilibrada: donde existen los mejores suelos del país no hay agua suficiente, ni superficial ni subterránea; y donde existen abundantes recursos hídricos no hay áreas donde se pueda desarrollar una agricultura extensiva, ni suelos bien desarrollados. Sumada a esta desafortunada condición natural del país, surgen los movimientos económicos globales como el neoliberalismo, política económica que se ha comprobado es de sometimiento y explotación de los pueblos más débiles del orbe, a ello se deben agregar los gobiernos entreguistas de los últimos 40 años, que buscan más su posicionamiento político en beneficio de ellos mismos y sus allegados en perjuicio de la nación.

Una consecuencia mayor, aparte del empobrecimiento del campo mexicano, es la crisis alimentaria: se importa prácticamente 70 por ciento de lo que consume México, en el afán de dejar que todos los procesos los controle el mercado. Hace 30 años salía más barato comprar comida en el exterior que producirla internamente; al principio así ocurrió, pero en la última década, de 2006 al 2011, los alimentos incrementaron su costo en 54 por ciento (Gómez Oliver, 2011), principalmente los cereales 39 por ciento, los aceites 49 por ciento, los lácteos 79 por ciento, todos ellos de la canasta

básica. Debido a esta circunstancia, se considera que los precios actuales son los más elevados en los últimos 30 años, aunque este efecto es de carácter mundial.

En México se considera que el principal problema que enfrenta la agricultura consiste en que en los países en desarrollo se establecieron programas para limitar la siembra y para financiar la exportación subsidiaria de excedentes, se juzgó innecesario fortalecer la inversión productiva en la agricultura, por este motivo el país se hizo totalmente dependiente de las importaciones de alimentos. Otro factor que ha encarecido los cereales, es la decisión del gobierno de los Estados Unidos de subsidiar la instalación de destilerías para la producción de etanol a partir del maíz en 2007, esto significó su brusco aumento en 37 por ciento de su valor.

En México, la forma de paliar los efectos de la crisis ha sido con los programas de subsidio o las llamadas cuentas fiscales, no existe una política nacional de seguridad alimentaria ni de desarrollo agropecuario; la respuesta es utilizar los recursos fiscales para compensar las condiciones desfavorables, pero sin una política de largo plazo para atacar las causas de dicha situación. Estas operaciones se han ido acentuando a través de los últimos 20 años.

Sólo los ingresos provenientes del petróleo han salvado a México de una crisis económica importante, pero no ha sido suficiente para sacar al México rural de la marginalidad y el estancamiento, el aumento de precios en la canasta básica significa un retroceso en la lucha contra la pobreza y el incremento de personas pobres y desnutridas en el país.

La manera de revertir estos procesos es generar programas económicos que den impulso a la producción de alimentos de pequeños productores agrícolas, apoyar decididamente la industria doméstica propia, expandir las redes de protección social, mejorar los mercados internos, impulsar los créditos agrícolas a pequeños productores e industriales.

Educar a la población de las limitaciones que existen, concientizar a través de la única forma que entiende la gente, mediante mensajes mercadotécnicos constantes, implementar desde la educación ambiental la problemática de agua, incidir en los infantes para que se les forme un hábito de vida: el cuidado del agua.

Diseñar y fomentar estrategias que coadyuven a la recuperación de aguas residuales. En el país poco se recupera, no sólo con plantas de tratamiento o el riego de esas aguas crudas a la agricultura, como se hace en el Valle del Mezquital, sino en el uso doméstico, antes que salga de los hogares, diseñar captadores diferentes para las aguas grises y negras. Las pri-

meras pueden ser reutilizadas directamente en los jardines y para la producción de alimentos, las negras, después del tratamiento, reutilizarlas o inyectarlas a los acuíferos.

En la producción agrícola se debe eliminar en lo posible el riego rodado simple, sus eficiencias tanto de conducción como de aplicación son muy bajas. El gobierno debe impulsar y apoyar económicamente a los pequeños productores, transitar del riego tradicional al riego tecnificado; aparte de que se generarían mayores ganancias, se reduce el uso del agua hasta en un 30 por ciento del riego tradicional. Además, se debe dar asesoría técnica permanente a los pequeños productores, retomar la tutela del manejo del agua para uso agrícola en toda su manejo. No basta con revestir canales de riego, entregar a las parcelas con un 90 por ciento de eficiencia y al cultivo con mínimo 70 por ciento de aplicación directa. Si no se hace algo por el agua en la agricultura, que es su principal consumidor, los problemas se harán cada vez menos manejables e insalvables.

### Propuestas a nivel de núcleo familiar y personal

Reconocer que el agua que utilizamos no es perenne, se está agotando, no tanto porque se haya reducido de lo que provee el ciclo hidrológico, sino porque la contaminamos en cantidad, así la devolvemos a la naturaleza y tarda tiempo en recuperarse. Utilizar mecanismos de reducción de consumo, usar dispositivos reductores en cajas de baños de 6 litros en dos fases, una utilizar poca y toda el agua, según las necesidades no son costosas, un sanitario de este tipo cuesta del orden de 100 dólares. Utilizar regaderas economizadoras, limitar el tiempo de bañado, rasurado, lavado de dientes, cara, autos, trastos de la cocina.

Construir aljibes o contenedores de agua de lluvia. Se estima que un aljibe de una capacidad de 20 mil litros, cuesta alrededor de 1,500 dólares; o en su defecto capturarla en cisternas de PVC, las de 5 mil litros cuestan del orden de 600 dólares. El objetivo es usar esa agua para necesidades básicas, que de otra manera escurre y va a dar, generalmente, al drenaje urbano. Esta agua es muy adecuada para riego, lavado de ropa, aseo personal. Reciclar el agua producida por el baño diario y el lavado de ropa, es muy conveniente utilizarla para el riego de jardines, y si se sigue un proceso de limpieza aerobio, se puede reutilizar para el lavado de ropa y otras actividades domésticas.

Disminuir drásticamente el consumo de agua entubada que fundamentalmente proviene de yacimientos subterráneos, donde se requieren grandes cantidades de energía para extraerla y utilizarla. Por otro lado, minimizar los residuos, entregar menos a la sociedad, que también debe ser capaz de limpiarla antes de verterla a la naturaleza. En una familia de cinco miembros, se comprobó que la reducción de consumo de agua entubada se redujo en 60 por ciento, captando agua de lluvia con un aljibe de 20 mil litros y le alcanzó para su utilización cinco meses de estiaje. Cuando llegaron las lluvias, se volvió a llenar el aljibe y se siguió utilizando esa agua; se comprobó que sólo un mes del año se tuvo la necesidad de utilizar totalmente agua entubada para solventar sus necesidades básicas.

### Fuentes consultadas

- ALCAMO, J. y T. Henrichs (2002). "Critical Regions: A Model-based Estimation of World Water Resources Sensitive to Global Changes", en *Aquat. Sci.*, vol. 64, pp. 352–362.
- CASTELÁN, E. (2000). *Análisis y perspectiva del recurso hídrico en México*, México, Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua.
- CHOW, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays (1994). *Hidrología Aplicada*, Santa Fé de Bogotá, Colombia, Editorial McGraw-Hill Interamericana, S. A.
- Conagua (2006). *Estadísticas del Agua en México*, Edición 2005, México, Conagua, p. 104.
- FGRA-FBS (Fundación Gonzalo Río Arronte-Fundación Javier Barros Sierra) (2004). *Prospectiva de la demanda de agua en México. 2000-2030*, México.
- GÓMEZ, Oliver L. (2008). "La crisis alimentaria mundial y su incidencia en México", en *Revista Rumbo Rural*, núm. 9, mayo-agosto, México, Cámara de Diputados. Disponible en ([www.es.wikipedia.net/wiki/mexico](http://www.es.wikipedia.net/wiki/mexico)).
- WILLMOTT, C.J., C.M. Rowe e Y. Mintz (1985). "Climatology of the Terrestrial Seasonal Water Cycle", en *Journal of Climatology*, vol. 5, pp. 589-606. Disponible en (<http://www.inegi.gob.mx/est/default.asp?c=5837>).



Alma Rosa Muñoz Jumilla

Es doctora en Economía, profesora de tiempo completo en la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México. Sus líneas de investigación son desarrollo regional y estudios sobre desigualdad, migración y pobreza. Sus investigaciones realizadas son: Dimensión regional de la migración y la pobreza en el Estado de México, Migración y remesas: las remesas como mecanismo de financiamiento de Mipymes en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, La política migratoria entre México y los Estados Unidos desde una perspectiva histórica, Origen y evolución de los sistemas productivos locales para el desarrollo, entre otras.

Aurelio Reyes Ramírez

Actualmente es profesor investigador del Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Es ingeniero geólogo, maestro en hidrocencias y doctor en ciencias en educación agrícola superior. Imparte clases de geología general, fotogrametría y teledetección en la maestría de Procesos Educativos de Investigación Educativa y Educación Ambiental. Ha realizado 53 investigaciones, y es director de 35 tesis de licenciatura, dos de maestría, y ha sido asesor de otras 103. Además de ponente en 55 eventos nacionales e internacionales, organizador y coorganizador de 21 foros, congresos, mesas locales —nacionales e internacionales— de 2003 a la fecha, ha publicado 35 artículos científicos y tres libros.

Blanca Alejandra López Vázquez

Es doctora en Educación Agrícola Superior. Sus áreas de formación son educación ambiental, desarrollo rural sustentable, lombricultura y técnicas ecológicas. Labora en el Centro de Energías Alternativas Tlazolteotl (Diosa del amor y del reciclado). Ha publicado 14 artículos y cuatro libros, y participó en la creación de la página WEB: [www/http.lombriculturaysustentabilidad.com.mx](http://www/http.lombriculturaysustentabilidad.com.mx)

### Cruz García Lirios

Realizó estudios de doctorado en Psicología en la Universidad Nacional Autónoma de México. Es docente en la Unidad Académica Profesional Huehuetoca de la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente desarrolla el proyecto “Impacto de las Tecnologías de Información y Comunicación en las Representaciones Sociales de Facebook, Twitter y Google”.

### Elisa Bertha Velázquez Rodríguez

Es doctora en Filosofía por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, maestra en teoría psicoanalítica por el Centro de Investigación y Estudios Psicoanalíticos de la Fundación Mexicana de Psicoanálisis, maestra en enseñanza superior por la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, y diplomada en teoría e historia de las religiones por la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM. Desarrolla la línea de género y educación ambiental en el Cuerpo Académico Consolidado Género y Desarrollo Sustentable, en la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la Universidad Autónoma del Estado de México, donde es profesora investigadora con perfil PROMEP. Es investigadora en los campos de hermenéutica, psicoanálisis, género y educación, y pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

### Gerardo Enrique Del Rivero Maldonado

Es doctor en Humanidades, profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de México. Su línea de investigación es desarrollo y democracia. Ha participado en eventos como: Desarrollo local en un mundo global, Globalización y crisis financieras, migraciones causas y consecuencias e Historia y ciencias sociales. Además cuenta con la investigación “Factores socioeconómicos determinantes del rendimiento escolar de los estudiantes de educación superior en la Universidad Autónoma del Estado de México”.

### Javier Carreón Guillén

Es doctor en Administración por la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es profesor de carrera en la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM, y está adscrito al Sistema Nacional de Investigadores. Su línea de investigación es “Encuadre de la prensa en torno a la violencia sociopolítica en México. Análisis transcultural de la ciudad de Bogotá (Colombia), Caracas (Venezuela) y Distrito Federal (México).

### Jesús Sales Colín

Es doctor en Antropología Social (Universidad Iberoamericana), M. en C. en medio ambiente y desarrollo integrado (CIIEMAD-IPN) e ingeniero industrial (UPIICSA-IPN). Ha sido profesor de diferentes universidades. Ha realizado trabajos de campo en el sureste, centro y norte de México. Sus líneas de interés son el desarrollo, la gestión local, la transición de sociedades campesinas e industriales, medio ambiente e impacto ambiental, la antropología ecológica e industrial y la ecología cultural.

### Jorge Hernández Valdés

Es doctorante en Trabajo Social en la Universidad Nacional Autónoma de México y secretario académico de la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM, así como profesor de carrera de la misma institución. Desarrolla las líneas de investigación sobre “migración, jóvenes y masculinidades” (jorheval@unam.mx).

### José Alfonso Aguilar Fuentes

Es doctor en Educación, maestro en educación superior, maestro en innovación curricular y comunicólogo. Es autor de textos diversos, conferencista y catedrático de posgrado en instituciones nacionales e internacionales y profesor de tiempo completo en la Unidad Académica Profesional Huehuetoca de la Universidad Autónoma del Estado de México (jaaguilarf@uaemex.mx).

### Liberio Victorino Ramírez

Es licenciado, maestro y doctor en Sociología, egresado de la Universidad Nacional Autónoma de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores y creador del Programa Institucional Educativa de la Universidad Autónoma Chapingo. Es coautor de 20 libros relacionados con la modernización de la educación superior, la investigación educativa, la generación del conocimiento y el cambio de paradigmas. Además es integrante de comités interuniversitarios relacionados con el desarrollo rural, la formación de profesores y el diseño y evaluación curricular.

### Luis Ramón López Gutiérrez

Es licenciado en Economía, maestro en desarrollo regional. Fue coordinador de la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl de la UAEMEX, director de la Facultad de Economía de la UAEMEX, presidente del Colegio de Economistas del Estado de México, A. C., director de Estudios y Proyectos Especiales

de la Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social del Gobierno del Estado de México (SECYBS), y en esa misma institución subdirector de Programación Presupuestal y director de Planeación de Educación Básica y Normal, además de gerente de Comercialización del DFONDICT-UAEM. Es líder del cuerpo académico en formación (Registro SEP) "Economía del Bienestar".

Margarita Josefina Holguín García

Doctora en Humanidades de Estudios Latinoamericanos por la Universidad Autónoma del Estado de México, UAEMEX. Profesora de Tiempo Completo, adscrita a la Facultad de Economía de la UAEMEX. Su trabajo de investigación se sustenta en el vínculo entre desarrollo y democracia. Ha participado en más de 15 congresos internacionales, ha publicado más de 15 artículos en revistas indizadas. Ha dirigido más de 140 tesis de licenciatura y maestría. Cuenta con experiencia docente de 25 años.

María Elena Rolanda Torres López

Es médica cirujana por la UNAM, maestra en educación familiar por la Universidad Panamericana (UP) Instituto de Ciencias de la Educación (IPCE), con diplomado en formación de agentes de desarrollo local para la prevención de la violencia de género, organizado en conjunto con la Universidad Autónoma del Estado de México, la Unidad Académica Profesional Nezahualcóyotl, y auspiciado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo Inmujeres-Conacyt. Además es colaboradora en el Cuerpo Académico de Género y Desarrollo Sustentable, coautora de libros colectivos y ponente nacional e internacional.

María Luisa Quintero Soto

Es profesora e investigadora de tiempo completo en la UAEMEX, donde ocupa el cargo de coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados. Es doctora en Ciencias Sociales, por la Universidad Iberoamericana, graduada con mención honorífica. Desde 2006 a la fecha es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I del Conacyt. Ha publicado más de 70 artículos en revistas y capítulos de libros, así como 30 libros. Ha sido ponente nacional e internacional.

Marisol Orihuela Torres

Es maestra en ciencias biológicas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y licenciada en nutrición por el mismo Instituto. Se ha desarrollado como

maestra en distintos colegios particulares desde 2010, así como en consultoría clínica en nutrición.

Silvia Padilla Loredo

Es doctora en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), graduada con mención honorífica, miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt, miembro del Cuerpo Académico de Género, Sustentabilidad, Educación y Salud, y autora de libros y artículos en revistas internacionales. Ha sido participante en jurado de revisión de tesis y asesora de tesis de licenciatura y maestría, así como ponente nacional e internacional.



INTRODUCCIÓN.....	5
LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESPACIOS UNIVERSITARIOS: REFLEXIONES PARA SU DISCUSIÓN <i>María Luisa Quintero Soto</i> <i>Elisa Bertha Velázquez Rodríguez</i> <i>Jesús Sales Colín</i> <i>Alma Rosa Muñoz Jumilla</i> .....	9
HACIA UNA EPISTEMOLOGÍA INTERCULTURAL PARA LA SUSTENTABILIDAD <i>Elisa Bertha Velázquez Rodríguez</i> <i>María Luisa Quintero Soto</i> <i>Margarita Josefina Holguín García</i> .....	29
INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL AMBIENTE VS. CONOCIMIENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL <i>Jesús Sales Colín</i> <i>María Luisa Quintero Soto</i> <i>Luis Ramón López Gutiérrez</i> <i>Gerardo Enrique Del Rivero Maldonado</i> .....	49
LA TRANSFORMACIÓN DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL POR LA VÍA DEL RECUERDO <i>Elisa Bertha Velázquez Rodríguez</i> <i>María Luisa Quintero Soto</i> <i>Jesús Sales Colín</i> <i>Liberio Victorino Ramírez</i> .....	81

CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DE UN INSTRUMENTO QUE MIDE ACTITUDES HACIA LA SUSTENTABILIDAD <i>Jorge Hernández Valdés</i> <i>Javier Carreón Guillén</i> <i>Cruz García Lirios</i> <i>José Alfonso Aguilar Fuentes</i> <i>Luis Ramón López Gutiérrez</i> .....	95
LOS VARONES DE LA PRIMERA INFANCIA Y SU PROCESO DE FORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL <i>María Elena Rolanda Torres López</i> <i>Silvia Padilla Loredó</i> <i>Marisol Orihuela Torres</i> .....	111
EL AGUA COMO FACTOR DE DESARROLLO SOCIAL EN MÉXICO <i>Aurelio Reyes Ramírez</i> <i>Blanca Alejandra López Vázquez</i> .....	119

De la obra  
*Enfoques, estrategias y transdisciplina en los estudios de la sustentabilidad*,  
el proceso editorial se terminó en la Ciudad de México durante el mes de  
abril del año 2017. La edición impresa sobre papel de fabricación  
ecológica con *bulk* a 80 gramos, estuvo al cuidado  
de la oficina litotipográfica de la  
casa editora.



ISBN 978-607-524-128-9

En el presente libro se reflexiona cómo a pesar de que actualmente tenemos mayor información, conocimientos científicos y nuevas tecnologías, aún no hemos podido solucionar los problemas ambientales, lo que se debe fundamentalmente a que el deterioro ambiental y sus soluciones están relacionadas con diversos factores que no sólo tienen que ver con la aplicación de políticas públicas dirigidas a atender el problema ambiental o por la falta de instrumentos, métodos, técnicas, herramientas llamadas ambientales para la intervención o resolución de dicho problema desde el punto de vista técnico, sino con aspectos de orden social, cultural y político; de ahí la importancia de elaborar estudios transdisciplinarios en torno a estos temas.



MEDIO AMBIENTE  
Y ECOLOGÍA