



ASTROLABIO

REVISTA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Volumen 1, número 2, enero-junio de 2016



ECLÍPTICA

La formación de nutriólogos en la UACM

La maestría en educación ambiental: una propuesta de práctica epistémica

La cosecha de agua de lluvia como una de las alternativas a la problemática del agua en la Zona Metropolitana del Valle de México

La problemática ambiental y el cambio climático ante las disyuntivas de la sostenibilidad y la sustentabilidad

CENIT

La docencia e investigación en la Academia de Biología Humana

HORIZONTE

La promoción de la salud desde el ámbito social

ALEPH

El banquete de los demiurgos. Contramobiliario

ACIMUT

El planeta no tiene quién lo enfríe

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

Colaboradores

BEATRIZ EUGENIA ROMERO CUEVAS. Arquitecta por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Maestra en ciencias con especialidad en medio ambiente y desarrollo por el IPN. Intereses académicos: educación ambiental, medio ambiente y desarrollo, agua y educación, cultura del agua y gobernabilidad y resolución de conflictos en la gestión de recursos naturales. Profesora Investigadora de tiempo completo en la maestría en educación ambiental de la UACM. | informada@gmail.com

ERNESTO BRAVO. Biólogo por la Facultad de Ciencias de la UNAM. Especialista en estadística aplicada por el Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM. Maestro en ecología, conservación y manejo de recursos naturales por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ha sido experto nacional de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas y desde 2006 profesor-investigador de la UACM. | ebravo1@hotmail.com

GORETHY ROSAS ESPINOSA. Licenciada en nutrición por la Universidad Veracruzana. Candidata a doctor en ciencias biomédicas por la UNAM. Asesora en toma, preparación y conservación de muestras biológicas en la Segunda Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. Docente universitaria en el año 2000, como profesora adjunta en la maestría en ciencias médicas de la Coordinación de Investigación Médica en el CMN SXXI, IMSS; del 2003-2004, profesora adjunta en la maestría en ciencias de la salud con área de concentración en nutrición del INSP; desde 2004 es profesor-investigador en la UACM. | roes_mg@yahoo.com.mx

JOSÉ ALBERTO MENDOZA ESPINOZA. Ingeniero bioquímico por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Maestro y doctor en ciencias en la especialidad de farmacología por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; realizó estancia sabática en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa en el 2015. Profesor de tiempo completo por la Universidad Autónoma de la Ciudad de México desde 2008. | amendozaespinoza@gmail.com

JOSÉ EFRAIN CRUZ MARÍN. Biólogo por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, Maestría en ciencias (biología) por la Facultad de Ciencias, UNAM, doctorante en filosofía de la ciencia por la UNAM. Profesor investigador en la maestría en educación ambiental de la UACM. Su más reciente publicación es en coordinación con Betancourt Posada, Alberto et al., *Del monólogo a la polifonía, proyectos supranacionales y saberes indígenas en la gestión de áreas naturales protegidas* (1990-2010), Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 2014. | efraincruzmarin@hotmail.com

JOSÉ HERNÁNDEZ VAZQUEZ. Profesor-investigador del Programa Ambiental, responsable y docente de la licenciatura en ciencias ambientales y cambio climático de la UACM. | jose.hernandez@uacm.edu.mx

LORAIN SCHLAEFFER PEDRAZZINI. Licenciada en química; maestra y doctora en ciencias de la nutrición. Posee experiencia en investigación y docencia en las áreas de nutrición y salud pública; desarrollo y validación de metodologías participativas para la planeación estratégica; colaboración con grupos productivos rurales; educación popular (nutrición, autodiagnóstico, formulación y evaluación de proyectos). Profesora-investigadora de la UACM. | loraine.schlaepfer@gmail.com

MARIA ELENA DURÁN LIZARRAGA. Bióloga por la Facultad de Ciencias de la UNAM. Maestra en ciencias con especialidad en manejo de recursos marinos por el cicimar, IPN. Doctora en ciencias por la Facultad de Ciencias de la UNAM. Ha realizado investigaciones en el campo de la fisiología animal, con modelos de estudio en mamíferos marinos, así como en invertebrados y vertebrados de agua dulce. Temas de interés: fisiología del buceo, ritmos biológicos y estrés oxidativo en humanos. Ha publicado sobre estos temas en revistas arbitradas. | mariaelena.duran@uacm.edu.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO
Nada humano me es ajeno

RECTOR

Hugo Aboites

SECRETARÍA GENERAL

María Auxilio Heredia Anaya

COORDINACIÓN ACADÉMICA

Micaela Rosalinda Cruz Monje

COORDINACIÓN DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

María Elena Durán Lizarraga

COORDINACIÓN DE DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Koulsy Lamko

PUBLICACIONES

Felipe Vázquez

Astrolabio. Revista de Ciencias y Humanidades
Colegio de Ciencias y Humanidades

Directora: Beatriz Eugenia Romero Cuevas
informada@gmail.com

COMITÉ EDITORIAL

Lidia Ivón Borja Aldave (UACM), Javier de la Rosa Rodríguez (UACM), José Ignacio Gutiérrez de Velasco Gutiérrez (UACM), José Luis Gutiérrez Sánchez (UACM), José Hernández Vázquez (UACM), Andrés Keiman Freire (UACM), Beatriz Eugenia Romero Cuevas (UACM).

CONSEJO EDITORIAL

Lucía Álvarez Enríquez (CIICH-UNAM), Pilar Barrios Navarro (UAM-X), Pedro Miramontes Vidal (FC-UNAM), José Miguel González Casanova (FAD-UNAM), Guadalupe Huerta Moreno (UAM-A), Eduardo Nivón Bolán (UAM-I), Manuel Pérez Rocha (UACM), Francisco Rodríguez Hernández (CRIM-UNAM), Irma Bréndira Sandoval Ballesteros (IIS-UNAM)

D.R. © Astrolabio. Revista de Ciencias y Humanidades

D.R. © Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Dr. García Diego, 168, colonia Doctores, delegación Cuauhtémoc, C.P. 06720, México, DF

Diseño gráfico e ilustraciones:

Javier Muñoz Nájera | www.L3j4v.tumblr.com

Diseño de la página web: Javier Muñoz Nájera | Dariela Romero

Cuidado de la edición: Javier Muñoz Nájera | Miguel Ángel Godínez Gutiérrez | Rebeca Lozada

ISSN en trámite

Hecho e impreso en México

 **ASTROLABIO**
REVISTA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

VOLUMEN 1, NÚMERO 2, ENERO-JUNIO DE 2016

Astrolabio. Revista de Ciencias y Humanidades, año 1, núm. 2, primer semestre de 2016, es una publicación semestral de carácter académico editada por la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, a través del Colegio de Ciencias y Humanidades. Calle Dr. García Diego núm.168, col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, CP 06720. <http://www.uacm.edu.mx>. Editor responsable: Miguel Ángel Godínez Gutiérrez. Reserva de Derecho al uso exclusivo en trámite, ISSN en trámite. Licitud de Título, en trámite, Licitud de Contenido, en trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa en los talleres de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, San Lorenzo, núm. 290, col. Del Valle, delegación Benito Juárez, C.P. 03100, México, DF. Este número se terminó de imprimir el 30 de junio de 2016 con un tiraje de 1,000 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción parcial o total de los contenidos de la publicación, siempre y cuando se cite la fuente y el nombre del o los autores.

UACM
Universidad Autónoma
de la Ciudad de México
Nada humano me es ajeno

ECLÍPTICA



La formación de nutriólogos en la UACM

ERNESTO BRAVO NÚÑEZ

MARÍA ELENA DURÁN LIZARRAGA

MIGUEL ANGEL PALOMINO GARIBAY

GORETHY ROSAS ESPINOSA



ASTROLABIO

REVISTA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

5

La maestría en educación ambiental:
Una propuesta de práctica epistémica

11

JOSÉ EFRAÍN CRUZ MARÍN

La cosecha de agua de lluvia como una de las alternativas a la problemática del agua en la Zona Metropolitana del Valle de México

27

JOSÉ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

MAURA NEGRETE HERNÁNDEZ

La problemática ambiental y el cambio climático ante las disyuntivas de la sostenibilidad y la sustentabilidad

41

MAURA NEGRETE HERNÁNDEZ

JOSÉ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ

CENIT

Docencia e investigación en la Academia de Biología Humana

57

ERNESTO BRAVO NÚÑEZ

MARÍA ELENA DURÁN LIZARRAGA

JOSÉ ALBERTO MENDOZA ESPINOZA

LORAINÉ SCHLAEPFER PEDRAZZINI



HORIZONTE

Promoción de la salud desde el ámbito social

62

Rodrigo Flores Terán



ALEPH: sección de arte

El banquete de los demiurgos y Contramobiliario

64

RUBÉN MALDONADO BARRERA



ACIMUT

El planeta no tiene quien lo enfríe

79



Presentación

Como anunciamos, este número de *Astrolabio. Revista de Ciencias y Humanidades de la UACM*, contiene la segunda parte de los programas académicos que se realizan dentro del Colegio de Ciencias y Humanidades de nuestra Universidad.

En Eclíptica, sección monográfica, se presentan los programas de la licenciatura en nutrición y de la maestría en educación ambiental, así como una exposición de experiencias del proyecto de captación de aguas pluviales, generado en el Programa Ambiental y también una reflexión acerca de la educación ambiental ciudadana como una opción estratégica ante los problemas generados por el cambio climático.

En la sección Genit, se recogen artículos acerca de procesos pedagógicos, se presenta un texto de compañeros de la Academia de Biología Humana respecto a la enseñanza y aprendizaje de su objeto de estudio, así como su contexto dentro de los planes de estudio.

La sección Horizonte, que agrupa artículos relacionados con trabajos de titulación de estudiantes, incluye una colaboración en torno a una visión de la promoción de la salud desde el ámbito social. En la sección de arte, Aleph, presenta el trabajo de Rubén Maldonado Barrera, cuyo objeto es la reflexión en torno al trabajo gremial frente a los mecanismos de producción industrial, su construcción de conocimiento empírico y la transmisión oral de estos saberes.

Para finalizar, en la sección Acimut se reseña un libro que aporta miradas un tanto irreverentes, aunque no menos interesantes y útiles, acerca de los problemas del cambio climático.

Reafirmamos que es objetivo primordial de este comité que ésta sea una revista abierta no sólo a la comunidad académica de nuestro colegio sino a voces de dentro y fuera de nuestra universidad, que aporten conocimiento y elementos para la reflexión, por ello, reiteramos la invitación a académicos y estudiantes a que participen en las convocatorias que aparecerán en números sucesivos.



La formación de nutriólogos en la UACM

ERNESTO BRAVO NÚÑEZ¹
MARÍA ELENA DURÁN LIZARRAGA
MIGUEL ANGEL PALOMINO GARIBAY
GORETHY ROSAS ESPINOSA



Abstract

At this very moment, México is in a crossroad concerning the food habits of its population, despite sex, age or social level. There are direct and non direct effects of overweight and obesity and its significance as a risk for other diseases. Furthermore, other health issues are linked to body perception and social pressure, like anorexia and bulimia. It is imperative to develop integral actions about social policies and procedures as well as training strategies with a global focus towards the problem of nutrition in our country.

KEY WORDS: nutrition, diabetes mellitus 2, disease or non transmissible disease, nutritional training, life habits, society and nutrition, anorexia, bulimia, cardiovascular disease, nutritional focus.

México se encuentra en una encrucijada alimentaria cuyos efectos se manifiestan en la prevalencia de la obesidad, que no respeta ni la edad, el sexo o el nivel social de las personas. Se presentan tanto los efectos del sobrepeso y la obesidad como su participación en los niveles de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades y sus repercusiones en la salud, como son las amputaciones. Además de trastornos derivados de la imagen corporal y la presión social en las personas que la padecen, tales como la anorexia y la bulimia. Es necesario impulsar medidas integrales que abarquen las políticas sociales dirigidas a la población para mejorar su salud, pero también hacia la formación de profesionales con una visión tanto en lo social como en lo individual.

PALABRAS CLAVE: Nutrición, diabetes mellitus, riesgo de enfermedades no transmisibles, educación nutricional, hábitos de vida, nutrición y sociedad, anorexia, bulimia, enfermedades cardiovasculares, enfoque nutricional.

Problemas nutricionales en México

Uno de los problemas de salud pública en México con mayor relevancia debido a la preocupante y creciente prevalencia es la obesidad en adultos, jóvenes y niños. En 2008, la prevalencia observada fue de 28% en adultos mayores de 60 años, lo que sitúa a México como el país con mayor obesidad en este grupo de edad (Shamah-Levy *et al.*, 2008).

La obesidad es un factor de riesgo que puede ser eliminado o controlado ya sea por tratamiento médico, es decir, con la intervención de medicamentos, pero es necesario hacer modificaciones en los hábitos alimenticios y de actividad física, los cuales inciden directamente sobre el incremento de peso.

Quien padece obesidad debe tener en cuenta la incidencia de factores genéticos. Si bien representan por sí mismos un riesgo, no implica que, por padecerlos, se desarrollará la enfermedad.

La obesidad está asociada a factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus (DM2) y algunas enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión y la hipercolesterolemia. Cabe destacar que la atención médica es insuficiente según los reportes en cuanto a los pacientes con DM2 y empeora cuando está asociada a otros trastornos (Shamah-Levy *et al.*, 2008).

En diversos foros y trabajos, investigadores nacionales han señalado la urgencia de diseñar intervenciones para controlar y reducir estas enfermedades, dado que son la primera causa de mortalidad general (Barquera, Campos Nonato, Hernández Barrera, Rivera Dommarco, 2012) y de morbilidad en nuestro país entre la población adulta. También, concluyeron acerca de la importancia de una educación nutricional temprana y mayor acercamiento a la población de contenidos y guías accesibles con opciones alimentarias acordes con las necesidades particulares, tomando en cuenta la producción local y nuestra cultura alimentaria (Shamah-Levy *et al.*, 2008).

Este panorama es más grave cuando integramos información respecto de la inseguridad alimentaria que afecta a uno de cada tres hogares mexicanos; esto es más del 30% y, aunque ha habido importantes avances en el control de la desnutrición crónica en menores de 5 años, ésta afecta a más de un millón y medio de niños. Además, se encontró en

la Ensanut 2012 que 9.8% de los preescolares presentó sobrepeso, 34.4% de los niños en edad escolar, 35.9% de los adolescentes y 71.3% de los adultos padece sobrepeso y obesidad (Shamah-Levy, Mundo-Rosa, Rivera Dommarco, 2014). Asimismo, en tres exploraciones realizadas de 2009 a 2011, a más de 400 sujetos de ambos sexos que son estudiantes universitarios de uno de los planteles de nuestra universidad, se encontró que hasta el 8% de los participantes en el estudio padecía desnutrición, con el consiguiente impacto negativo en su desempeño intelectual en el desarrollo de sus estudios.

La obesidad es un problema que requiere de soluciones, al igual que otros menos mencionados, como la desnutrición en adultos, la anorexia y la bulimia, que inciden directamente sobre los hábitos de consumo, pero también relacionadas con las posibilidades socioeconómicas de las personas. Es necesario tomar en cuenta lo señalado por los especialistas acerca de dichas alteraciones nutricionales, para que los mexicanos puedan revertir los efectos negativos de la alimentación y obtengan un mejor desempeño en todos los ámbitos de la vida. Estas afectaciones a la salud no han sido declaradas problemas de salud pública, pero no hay que esperar a que lo sean.

Ahora bien, es importante abordar los problemas de salud asociados a la nutrición desde dos dimensiones que están inmersas en los párrafos anteriores y que es necesario resaltar: tales son el contexto social en el que el individuo se ha desarrollado y/o en el que se desempeña; el otro, referido al individuo por sí mismo, ya que la interacción de ambos aspectos tiene por resultado el estado nutricional de la persona de cualquier edad. De manera que es imprescindible incidir en ambos aspectos

a fin de mejorar la situación nutrimental de la población mexicana.

Con base en lo anterior, concordamos con la afirmación de la encuesta; es imperativo contrarrestar los factores y causas estructurales que influyen en la inseguridad alimentaria en hogares de nuestro país, y el desafío en su solución y la implicación que tiene para el desarrollo nacional requiere de acciones inmediatas y grandes esfuerzos de concertación intersectorial, además de la participación de la sociedad civil para establecer políticas públicas en función del bienestar de los hogares y familias mexicanas. Por tanto, es prioritaria la formulación de políticas encaminadas a un desarrollo económico y social sostenible que haga hincapié en un crecimiento con equidad (Shamah-Levy, 2014).

En consecuencia, entre las tareas inmediatas a realizar, está la formación de profesionales de la salud que puedan detectar tempranamente los factores de riesgo para el desarrollo de las enfermedades mencionadas; asimismo, deberán conocer y ser receptivos a las diferencias culturales y socioeconómicas en cuanto a alimentación, y planear una orientación alimentaria adecuada que mantenga coherencia con la disponibilidad de alimentos, su accesibilidad geográfica y socioeconómica, incluyendo las necesidades particulares de los diferentes grupos.

Formación de nutriólogos

Con base en lo expuesto, la formación de especialistas en el área de la nutrición debe ser integral, teniendo como ejes rectores a la sociedad y al individuo, solamente así se lograría un acercamiento a la solución de los problemas nutricionales de la sociedad mexicana.

Para lograr una solución, duradera y transexenal, de los problemas nutricionales de nuestro país que abata la deficiencia alimentaria y sus implicaciones sobre la salud de la población es trascendental que en el presente se concreten, además de las acciones antes mencionadas, la formación de especialistas en la nutrición con una visión integral, enfocada sobre los individuos y su contexto para la efectiva mejoría nutricional de la población mexicana y los sectores más afectados por la mala alimentación.

En consecuencia, el papel de la educación en la salud alimentaria sobre la prevención y el tratamiento de las enfermedades, además del impacto que tiene sobre los individuos y en la población, posee una primordial importancia en el presente. La UACM forma especialistas de la licenciatura en nutrición y salud con un enfoque integral², por lo que la preparación se aboca al dominio de las bases teórico-prácticas para informar, educar y orientar efectivamente a la población o el individuo, y así contribuir significativamente a la solución de problemas nutricionales mediante la construcción de hábitos alimentarios y estilos de vida saludables; con este enfoque lograrán un aporte sustancial a la promoción, protección y recuperación de la salud alimentaria, pero siempre en un marco de referencia en el cual es de vital importancia el respeto a la dignidad, creencias y la vida de las personas.

Como parte de su formación son capacitados en la elaboración y comunicación de planes y/o programas nutricionales dirigidos a individuos sanos y enfermos, y que éstos sirvan de elementos multiplicadores en la población, acerca de cómo llevar una alimentación acorde con sus necesidades, por lo que cuentan con las herramientas para organizar, participar y trabajar en equipos multidisciplinares.

Simultáneamente, las labores de docencia, práctica e investigación tienen lugar en un contexto favorecedor para el desarrollo de un pensamiento crítico e integral conjuntamente con habilidades que los fortalecen en la creación, desarrollo y concreción de interacciones sociales para que su impacto en la nutrición sea perdurable en los individuos y los grupos sociales.

En congruencia con lo anterior, el plan curricular genera en el estudiante el fortalecimiento de las cualidades y el reforzamiento de las aptitudes que permiten alcanzar los aspectos ya mencionados.

A fin de lograr la preparación integral de los nutriólogos, se concibieron materias para la adquisición de conocimientos sólidos de las ciencias básicas, que permitan saber lo necesario sobre el funcionamiento del cuerpo humano, desde la perspectiva de un sistema abierto en constante intercambio con el medio ambiente, el cual incluye el contexto social y repercute en el estado nutricional del individuo. Es por ello que recibe las herramientas necesarias para comprender y visualizar la regulación de los procesos metabólicos, lo que como profesionistas les permitirá incursionar en áreas clínicas y de investigación como la nutrigenómica, que favorezca la salud individual.

También, su formación conlleva materias que lo ubican en relación con la importancia de la salud nutricional individual como parte de la salud nutricional poblacional, sin lo cual los esfuerzos por mejorar serían muy limitados; tal es el caso de materias que se centran en la nutrición comunitaria, la educación para la nutrición, comunicación para la nutrición o la epidemiología nutricional, además de materias optativas como comunicación para la nutrición y etnoalimentación.

De esa manera se refuerza, al nivel de la licenciatura, el compromiso social de la universidad de impactar en la atención a los problemas que afectan a los núcleos poblacionales —a los que pertenecemos o a los que nos rodean—, con un claro énfasis en la salud nutricional de la población y su repercusión en el desarrollo y prevención de las enfermedades relacionadas con la alimentación.

El mapa curricular de la licenciatura (se muestra al final del texto) se diseñó considerando un eje teórico y otro metodológico-práctico, en los cuales es prioritaria la orientación a comunicar las experiencias prácticas y, en concordancia con el proyecto educativo de la Universidad, se consideran dos ciclos: el básico (los 3 primeros semestres) el que se conforma de las materias de conocimientos teóricos generales y los metodológicos-prácticos.

El siguiente ciclo es el superior (los 5 semestres consecuentes), en el que se profundizan los conocimientos específicos indispensables para el nutriólogo, tanto en lo referente al individuo como en lo poblacional, la realización de prácticas profesionales y el desarrollo de investigación conducente a la tesis. Las materias son las fundamentales para enfocar el aprendizaje del ciclo básico a situaciones patológicas o de salud pública

Sin embargo, debido a los requerimientos de la formación, al ciclo de integración ya existente, a los 3 cursos que se desarrollan en todas las licenciaturas para el primer ingreso, se anexaron dos talleres: Ciencias de la vida y Química.



Notas

¹ Los autores son profesores-investigadores en la Academia de Biología Humana y son mencionados en orden alfabético a partir de su primer apellido. La contribución de cada uno en el presente artículo es igual de significativa y proviene de sus investigaciones, desempeño y reflexiones profesionales.

² El plan de estudios de la licenciatura fue propuesto por la Academia de Biología Humana y a la fecha la primera generación se encuentra en el séptimo semestre de un total de ocho.

Plan de estudios de la licenciatura


ICA (Identidad conocimiento y aprendizaje)	Teoye (Talleres expresión oral y escrita)	Taller de matemáticas	Taller de ciencias de la vida	Taller de química
Química inorgánica	Química orgánica	Álgebra y geometría analítica	Física general	Computación
Bioquímica I	Biología celular	Introducción a la programación	Fisicoquímica	Fundamentos y determinantes de la nutrición
Bioquímica II	Microbiología	Metodología de la investigación	Bioestadística I	Genética
Morfofisiología I	Biología molecular	Bioestadística II	Evaluación del estado de nutrición	Nutrición en el ciclo de vida
Morfofisiología II	Fisiopatología I	Cálculo y laboratorio dietético I	Dietoterapia I	Nutrición comunitaria
Epidemiología general y nutricional	Fisiopatología II	Cálculo y laboratorio dietético II	Dietoterapia II	Educación para la nutrición
Planes y programas alimentarios y nutricionales	Ejercicio profesional del nutriólogo	Seminario de titulación I	Optativa I	Farmacología y toxicología
	Prácticas profesionales	Seminario de titulación II	Optativa II	Tópicos selectos en investigación en nutrición

Bibliografía

BARQUERA, S., I. Campos Nonato, L. Hernández Barrera, J. Rivera Dommarco (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Evidencia para la política pública en salud. Obesidad en adultos: los retos de la cuesta abajo*, Instituto Nacional de Salud y Secretaría de Salud. Recuperado de <http://ensanut.insp.mx>.

SHAMAH-LEVY, T., L. Cuevas-Nasu, V. Mundo-Rosas, C. Morales-Ruán, L. Cervantes-Turrubiates y S. Villalpando-Hernández (2008). «Estado de salud y nutrición de los adultos mayores en México: resultados de una encuesta probabilística nacional». *Salud Pública de México*, 50 (5), 383-389.

SHAMAH-LEVY, T., V. Mundo-Rosa y J.A. Rivera-Dommarco (2014). «La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos». *Salud Pública de México* 56, p. 79-85.

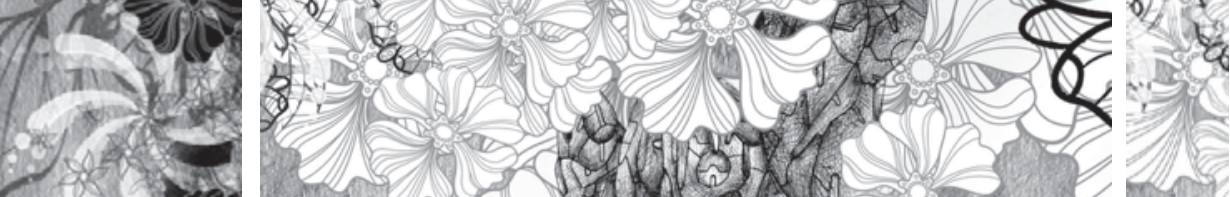


¿Cómo emplear la teoría en una situación de la realidad? nos preguntamos constantemente los educadores ambientales, de forma similar a la que creemos lo hacen personas de otras profesiones.

Abstract

At the core of Autonomous University of Mexico City (UACM), we have a cycle of post-graduate training and environmental education that, in the context of current environmental crisis, puts the approach of the theory and practice through work research, reflective and critical dialogical groups whose epistemological tool is interdisciplinary and recovery of alternative epistemic systems, aiming to approach from several angles, the complexity contained in reality.

KEY WORDS: environmental training, complexity, epistemic systems, interdisciplinary, epistemic communities, dialogue



La maestría en educación ambiental: una propuesta de práctica epistémica

JOSÉ EFRAÍN CRUZ MARÍN¹

En la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) tenemos un ciclo de posgrado en formación y educación ambiental que, tomando en cuenta el contexto de crisis ambiental actual, plantea el acercamiento de la teoría y la práctica mediante el trabajo investigativo, reflexivo y crítico de grupos dialógicos, cuya herramienta epistemológica es la interdisciplina y la recuperación de sistemas epistémicos alternativos, con la idea de acercarse desde múltiples aristas a la complejidad contenida en la realidad.

PALABRAS CLAVE: formación ambiental, complejidad, sistemas epistémicos, interdisciplina, comunidades epistémicas, diálogo.

Es necesario imaginarnos cómo resolver el tema de la ambientalización, desde las diversas formaciones y perspectivas, atrevernos a experimentar aunque concluyamos que erramos o que nuestras propuestas quedan limitadas.

TATIANA PEÑA

Introducción

Existe una amplia bibliografía acerca de la epistemología que sustenta al pensamiento ambiental. Sin embargo, desde la experiencia propia en la educación ambiental (EA), tenemos la sensación de que no hemos abierto mucho los canales para experimentar la materialización de la teoría, su retroalimentación y la documentación de esa vivencia. Por ahora, es la posibilidad de pensar en qué formas y qué contenidos pueden aterrizar en la práctica que permitan acercarnos a una configuración constante de la epistemología ambiental, generada como parte del mismo proceso formativo.

Si la EA está en permanente construcción, como aseguran sus estudiosos, lo está la teoría que le da soporte: ésta no se puede construir únicamente desde el escritorio, sino desde la reflexión individual y colectiva cuando se delibera la teoría en contraste con la

realidad —percibida y descubierta desde otras aristas como resultado del contacto con el otro y con el ambiente biofísico— y cuando es posible debatir sobre los alcances y los límites interpretativos, conceptuales, categoriales de intervención, etc., que presenta la teoría cuando va de la mano de la práctica².

El compromiso de los educadores ambientales es y seguirá siendo trabajar en cómo incorporar la parte ambiental en los escenarios educativos posibles: formal, no formal e informal. Desde todos ellos, se hace necesario que las comunidades desechen la idea de que la formación ambiental reside en la enseñanza de reciclamiento de desechos, el tratamiento de aguas residuales, la remediación de suelos, o en la llana separación de «basura», la reforestación y la reducción del consumo del agua, como ejemplos. El objetivo es aportar y configurar una visión sistémica en la cual se identifique la conformación del ambiente, la relación existente entre la pérdida de ecosistemas, comunidades bióticas, especies, genes y las manifestaciones sociales como la pobreza, la explotación indiscriminada de los productos de la naturaleza, el abatimiento de culturas, la producción industrial de bienes, el consumo masivo y la falta de acceso al agua entre otras problemáticas.

¿Cómo emplear la teoría en una situación de la realidad? nos preguntamos constantemente los educadores ambientales, de forma similar a la que creemos lo hacen personas de otras profesiones. Esto se vuelve para algunos de nosotros una obsesión, sobre todo ante los hechos que evidencian una crisis del ambiente, como la marginación, el hacinamiento, la contaminación, la discriminación, la violencia, la enfermedad, el consumismo—escasez, las migraciones forzadas, la limitación o

franca exclusión de la oportunidad educativa y laboral, el agotamiento de productos de la naturaleza, la pérdida permanente de culturas entre una larga lista de situaciones que laceran nuestra realidad cotidiana; dicha postura en tanto personas que nos formamos para hacer frente a los problemas que conlleva la existencia humana y su relación con la naturaleza y cómo intervenir en esta interacción para convertirnos en agentes de cambio.

Esto nos desafía a encontrar las estrategias, los contenidos y los espacios en medio del deseo de que la gente cercana a nosotros logre forjar un pensamiento distinto en torno a lo que significa construir otra clase de ambientes acercando la teoría y la práctica, y nutriéndolas constante-



mente de esa manera. Entonces, pensamos que el medio adecuado para intentar erigir un pensar y un actuar crítico que acompañe la experiencia de aterrizar la teoría, donde creímos posible y, por lo tanto, intentar una y otra vez el aprovechamiento de los escenarios potenciales para llevar a cabo la formación ambiental.

Es posible conseguirlo, según nosotros, sólo mediante la reflexión, la crítica y la autocrítica que permita a comunidades epistémicas cuestionar la relación que el ser humano ha construido históricamente con la naturaleza y dilucidar las fallas de esa relación, las cuales han derivado en una crisis ambiental que amenaza la vida en todas sus expresiones. De la misma forma, es fundamental aceptar que la presencia de distintos grupos humanos —culturas— en el planeta origina variadas formas de ver, entender y estar en el mundo en función de sus particulares representaciones de la naturaleza, y comprender que esas formas de pensar y crear la relación humano-naturaleza son producto de múltiples culturas (distintas entre sí por su forma de resolver las situaciones que conlleva estar en el mundo bajo contextos muy particulares); tales culturas se constituyen, a la vez, con base en la percepción y creencias sociales que obtienen acerca de la naturaleza con base en su relación con ella³.

Se trata de revelar el papel dominante que ha jugado con relación a otras culturas la cultura occidental en la cual nos desenvolvemos, y de la que hemos heredado un conjunto de esquemas de pensamiento y de *modus operandi*. Al mismo tiempo, que se adquiriera consciencia de las limitaciones y fallas en los esquemas que la ciencia —producto de dicha cultura— ofrece para interpretar la vida pero, sobre todo, para construir una sociedad alternativa en donde la diversidad biológica y cultural no

sea amenazada —puesto que no es posible revertir los efectos de la acción humana sólo con algunas de las explicaciones y los métodos que hasta ahora ha generado.

No es sencillo ni suficiente generar tanto interpretaciones de la realidad como propuestas para afrontarla e incluso transformarla, de no ser por la ayuda de herramientas como la visión e intervención compleja obtenida, en gran medida, con la pluralidad epistémica que lleva implícita la interdisciplina, al igual que los saberes producidos por diversas culturas. En suma, esta es la propuesta para experimentar la puesta en marcha de la práctica en la formación ambiental, la materialización de la visión compleja — con sus elementos constitutivos— a través del trabajo epistémicamente plural con la interdisciplina y otros sistemas epistémicos, como una forma de abordar la realidad. Sin embargo, no todo conjunto de elementos es un sistema; no todo sistema de elementos diversos constituye un sistema complejo —y a la inversa—: no todo estudio parcial de un sistema o de conjuntos que integran un sistema es un estudio interdisciplinario, como veremos más adelante.

En razón de lo anterior, con nuestra particular lectura del mundo, forjada de manera trascendental —pero no única—, con los estudios en educación ambiental acogemos una noción de la educación como proceso de desarrollo cognitivo, emocional, manual y actitudinal que se contrapone a la educación que promueve que los sujetos sean tratados sólo como reservorios de conocimientos, valores, conductas, etcétera; en alternativa: sí, como portadores naturales de saberes y habilidades que afloran —nuestra convicción es que la educación debe permitir que las cualidades humanas emerjan, como sugiere una de las connotaciones del vocablo latino: *exducere*, cuyo prefijo *ex* se relaciona

con «extruir», y, significa: «hacia afuera» (Bosch *et al.*, s/f)—. Se trata de cultivar saberes y habilidades que se amplíen y reorienten en las relaciones sociales y en el vínculo humano con la naturaleza.

La educación, en nuestra visión, puede ser dentro y fuera de la universidad un proceso que posibilita que los sujetos vinculen teoría y práctica, como parte de un ciclo constante de construcción epistémica y de aptitudes y actitudes alternativas que permitan afrontar las condiciones problemáticas de sus contextos. En síntesis, pensamos que se hace necesario que este proceso de desarrollo cognitivo, procedimental, emocional y actitudinal de los sujetos, adopte la educación ambiental, particularmente en las sociedades dinamizadas bajo el patrón occidentalizado. Máxime cuando ésta la entendemos como una «dimensión de la educación contemporánea» (Sauvé, 2000), que nos parece pertinente llevar a la práctica, con sus fundamentos epistémicos, incorporándolos a los modelos educativos de instituciones de educación superior que reproduzcan dicho patrón, consciente o inconscientemente mediante un tipo de observación, entendimiento y acción pocas veces cuestionado por las comunidades académicas.

A continuación piénsese en esta visión educativa en el seno de comunidades indígenas, campesinas originarias, vecindadas, de nuevos asentamientos —como característicamente se presenta en la megaurbe Ciudad de México—, v. gr. las tareas de investigación que de manera conjunta el autor y otros colegas del Programa de Estudios de la Ciudad de la UACM, iniciamos con estudiantes de la Maestría en Educación Ambiental en una comunidad náhuatl al sur de esta ciudad, —en San Francisco Tlalnepantla, del Xochimilco. Los enfoques de estos sistemas comple-

jos los desarrollamos alrededor de temas como servicios y equipamiento urbano en suelo de conservación, lo que se convierte en una paradoja, pues se trata de la nomenclatura que el Gobierno del Distrito Federal le da a un área natural protegida, que además registra una tenencia de la tierra de propiedad comunal y con prácticas comunitarias. La cohabitación entre vecindados, como parte del crecimiento caótico de esta megaurbe y las comunidades autóctonas, crea conflictos. Unos para ejercer su derecho a una vivienda, los otros por defender sus costumbres y tradiciones con conocimientos ancestrales para su sobrevivencia y en la conservación de los ecosistemas y el agua que recarga los mantos acuíferos de la cuenca de México y otros valles aledaños como el de Cuernavaca y Toluca, con bosques templados fríos y comunidades biológicas únicas y por tanto, con especies endémicas. La educación ambiental puede jugar papeles más allá del mediador, para trascender en sistemas autogestivos y autónomos de convivencia que permitan conservar los ecosistemas, las tradiciones de milpa y otros cultivos ancestrales, con una sobrevivencia digna tanto para los comuneros como para los vecindados.

Esbozando una propuesta de práctica epistémica

Nuestra idea de la formación ambiental en el contexto universitario

Este proceso formativo en el entorno universitario de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México —UACM—, trata de hacer posible que los integrantes de un grupo convocados a la investi-

gación e intervención, enseñen y aprendan —toda vez que afloren sus cargas teóricas y experiencias prácticas que pueden aportar constantemente a los contenidos—, metodologías, reflexiones, actividades y proyecciones y funjan como agentes transformadores de aquellas problemáticas existentes en su propio entorno.

Hacemos una apuesta a la necesidad de generar los conocimientos de manera conjunta y plural. Por ello, planteamos un esquema de conformación de colectivos de investigación e intervención que reúna a estudiantes, docentes y fundamentalmente, aunque quizá sólo en algunas etapas del proceso, a representantes de diversos sectores de la sociedad (culturales, políticos, económicos, etcétera). Esta integración plural, tanto de oficios como de académicos e investigadores de diferentes disciplinas en el posgrado, pensamos que es clave, para constituir lo que llamamos *comunidades epistémicas y dialógicas*⁴, que ayuden a comprender una realidad ambiental desde múltiples perspectivas —incluidas aquellas que son diferentes a las heredadas de la cultura occidental, a través del conocimiento científico.

Debido a que es inaplazable la formación ambiental, y considerando que no se logra de la noche a la mañana, comenzamos por fundar estas comunidades, y aprovechar los escenarios potenciales como foros, seminarios, talleres y otros para poner en la reflexión colectiva algunos temas de discusión que vayan a profundidad, sea en un periodo corto o largo de tiempo; pero siempre buscando que se logre una lectura de la complejidad de los fenómenos que configuran una realidad ambiental, lo cual implica una mirada crítica e interdisciplinaria de una realidad concreta.

El aprendizaje y la construcción epistémica desde la complejidad

El conocimiento científico: una de las formas para aprehender el mundo

La alusión a la forma en que el conocimiento científico ha influido en el pensamiento humano es inagotable, pues nuestra evolución cultural se ha permeado de ideologías —de elucidaciones materiales o intangibles de la explicación de nuestro papel social y cultural, acorde con algún marco teórico—, primordialmente por la desarrollada bajo los fundamentos de la ciencia que nos ha orientado, en los últimos 300 años, —y en el actual contexto de mundialización del capital, a una mayoría de la sociedad— hacia dos tendencias: La primera, a «comprender» nuestra realidad bajo principios de orden, control y simplicidad entre otros, descartando de este modo que el orden natural del mundo implique caos como parte de su complejidad, y pretendiendo reproducir el orden del dominio humano sobre la naturaleza en el proceso de transformación que se hace de ella para nuestro provecho.

Como resultado, la segunda tendencia ha sido forjar una serie de posturas que resultan perjudiciales en la relación ser humano-naturaleza —en la cual va implícita la relación con otros seres vivos, con el medio natural que nos alberga y con los procesos socioambientales que determinamos y nos determinan—. Como ejemplos: la abstracción de nuestra existencia respecto de la naturaleza; el sentimiento de supremacía ante la biota y El Otro y el uso que se hace de ambos de manera privada y acumulativa; en efecto, en la sociedad cuyo modo de producción capitalista se le divide en propietarios de los medios de producción y en propietarios de la fuerza

de trabajo, los primeros tienden a la acumulación de la riqueza que se le deja de pagar a los segundos y que es obtenida de los productos de la naturaleza, denominados «recursos naturales», y hace al plusvalor en la producción de mercancías; una vez que tales mercancías se realizan en el mercado, el plusvalor se transforma en ganancia. La tasa de acumulación de estas ganancias tiende a incrementarse (Dussel, 2014).

Hemos ejemplificado algunas de las propensiones que nos han conducido a una degradación del ambiente y a nuestra degradación humana misma. Se trata de la forma errónea en que hemos pensado el mundo y nos hemos ubicado en él, a través de nuestro pensamiento y actuar heredados de unos cuantos individuos que han estructurado el pensamiento científico. A propósito de esta crítica, autores como Enrique Leff señalan la degradación ambiental como resultado de las formas de conocimiento a través de las cuales la humanidad ha construido el mundo. El reflejo de ello está en el deterioro de nuestras relaciones cuando prima el individualismo en la inequidad de oportunidades y acceso a los frutos de los procesos de la naturaleza para procurarnos una vida digna; en la práctica abusiva que ejercemos a través del «conocimiento» para explotar los productos de los procesos naturales; en la devaluación del sentido de ciertos valores humanos y la ausencia de resignificación; en la pérdida de nuestra diversidad cultural y biológica; en la implantación que hacemos de condiciones de vida cada vez más adversas en espacios físicos donde cohabitamos diversos seres. Entre otras muchas cosas, este es el resultado de nuestra actitud — cada vez más prevaleciente, producto de la mundialización capitalista— hacia el ambiente y hoy constituye la base epistemo-

lógica de nuestra relación con la naturaleza y entre nosotros. Y por supuesto es un reflejo de la llamada «crisis de civilización», asumida como una «crisis de conocimiento» o dicho de otro modo, «una crisis del paradigma cognitivo» (Leff, 2009), el paradigma científico que sustenta a la civilización occidental. Por ello, «una crisis de los fundamentos del pensamiento» (Miguélez, 2006).

En suma, este es el efecto del pensamiento sobre el actuar humano, que ha perfilado a lo largo de nuestra historia occidental el dominio de la cultura eurocéntrica hacia lo que tiene vida o ha sido producto de ella, el uso privado de los productos de la naturaleza y su explotación desmedida; las conquistas espirituales, culturales, económicas y políticas de unas culturas por otras; el manejo absoluto desde sistemas de poder político, económico, religioso, educativo, etcétera; las imposiciones ideológicas, técnicas, morales, entre otras, que han acompañado a las revoluciones agrícola, industrial, tecnológica e informática, y que culmina en la mundialización capitalista como proyecto modernizador de la civilización hegemónica.

La visión compleja en el conocimiento: principios de la complejidad para fundar la praxis epistémica

Retomemos la importancia de la percepción de la complejidad contenida en el ambiente y en la forma física, razón por la cual no es posible observarlo, interpretarlo, abordarlo e incluso transformarlo si no se tienen puestos los anteojos de la complejidad que lo constituye. Para empezar, la complejidad misma del pensamiento humano que lo hace posible a través de procesos cognitivos que permiten la abstracción y la materialización de cosas, en

aras de la subsistencia de los individuos y colectivos.

A diferencia del conocimiento científico, entendernos en sistemas complejos es entendernos en la incertidumbre como una totalidad de no verdad: de no tener la predicción como factor central de conocimiento, sino su incertidumbre, donde el azar y la contingencia puede jugar muchas partes, muchas definiciones de futuro; pero también nuestra conciencia, nuestros sentires, nuestras subjetividades.

Si tenemos sentido de la complejidad, tenemos sentido de la solidaridad. Más aún, tenemos sentido del carácter multidimensional de toda realidad. Por ejemplo, detrás de la mercancía dinero, hay todo un mundo de subjetividades y, con ello, está la psicología humana. Incluso en los fenómenos económicos stricto sensu, están involucrados —entre otros— los fenómenos de masas y los fenómenos de pánico. La dimensión económica contiene a las otras dimensiones y no hay realidad en este sistema que podamos comprender de manera unidimensional.

Desde la percepción de Edgar Morin (1993), un paradigma tiene principios que gobiernan, que dirigen todos los demás sistemas teóricos, nociones y categorías y particularmente el discurso. La palabra «paradigma» es empleada como un sistema constituido por un cierto tipo de relación lógica extremadamente fuerte entre nociones maestras, nociones clave y principios clave. Esa relación y esos principios van a gobernar todos los discursos que obedecen inconscientemente a su dirección. De esta noción de paradigma podemos recuperar tres principios de Morin (1993) de la complejidad:

- *Principio dialógico*: en los sistemas existen procesos antagónicos pero complementarios: v. gr. la replicación del ADN, la transcripción y la traducción para el ordenamiento temporal de proteínas a partir de aminoácidos como parte de una autorreparación o autoorganización. En el ADN se garantiza la reproducción. Entre estos tres procesos se sustenta una forma de entender la vida como sistemas autopoyéticos. La sexualidad biológica produce a individuos y éstos a la sexualidad biológica. La muerte programada para permitir la continuidad de la vida en cada uno de nosotros; Eros y Tánatos como el impulso de la sexualidad y la muerte, respectivamente, en cada una o uno de nosotros, permite nuestra sobrevivencia pero también la sobrevivencia de nuestras comunidades en el tiempo y en el espacio que hace a la historia. A nuestra historia, desde este antagonismo irresoluble y complementario, es lo que Morin denomina el principio dialógico. Pero en el seno de cada comunidad, de cada grupo o estamento social, también se presentan tales antagonismos; quizá la lucha de clases propuesta por Marx, como explicación de cambios y transformaciones sociales que mueve la rueda de la historia, es esta categoría dialógica.

Siempre acorde con Morin (1993), lo que también conocemos como dialéctica, fuerzas antagónicas como orden y desorden pueden ser concebidos en términos dialógicos. Orden y desorden son fuerzas en tensión, una suprime a la otra y sin embargo, al mismo tiempo, colaboran y producen organización. Para nuestro autor, este principio dialógico admite y mantiene tal tensión, tal pareja en el seno de un sistema. En otras palabras,

se asocian términos complementarios y antagonistas.

- *Principio de recursividad organizacional:* los productos y efectos son, a su vez, productores y causas de aquello que los produce. Nuestros padres nos produjeron y, una vez nosotros, producimos procesos que dan continuidad; y no nos referimos sólo a lo propiamente biológico, somos producto de la interacción con otros individuos —la intersubjetividad a través del lenguaje—, lo que a su vez forma a una sociedad, a una comunidad; que a su vez, produce a los individuos, mujeres y hombres que la constituyen. Esta comunidad, esta cultura, es a su vez producto de un lenguaje que hace heredar conocimientos adquiridos, acumulados y objetivados por cada quien y constituidos por todas y todos, pero también por nuestros antecesores y que juntos, generaciones tras generaciones hicimos nuestra historia. Esta idea de ser producto y productor, rompe con la unilinealidad de los procesos, la relación única e inequívoca causa-efecto, de producto-productor, para entendernos y entender el mundo como procesos autoconstitutivos, auto-organizadores, auto-productores o autopoyéticos.

El tercer principio de Edgar Morin es el:

- *Principio hologramático:* todo está contenido en las partes y las partes constituyen el todo que a su vez es más allá de su sumatoria, pues tiene características emergentes; así, no solamente la parte está en el todo, sino que el todo está en la parte. En nuestras células hay una información genética, cada célula de nuestro organismo contiene la totalidad de la información genética en su ADN, aunque no todas las células transcriben y traducen la totalidad de tal información. La diferenciación celular

se basa en la lectura particularizada de tal información genética. Pero en las ciencias sociales, las mujeres y los hombres en lo individual, son constituyentes de una comunidad que a su vez conformó a cada individuo; aquello que aprehendemos sobre las cualidades emergentes del todo —todo que no existe sin organización—, re-penetra en las partes respectivas. Entonces podemos enriquecer al conocimiento de las partes por el todo y viceversa, en un mismo movimiento productor de conocimientos.

La práctica de sistemas epistémicos variados en la formación ambiental: construyendo la práctica epistémica mediante la interdisciplina

Desde nuestra experiencia, —aún limitada— que tenemos para compartir alrededor de la construcción de agentes de transformación, definiremos la educación ambiental como crítica, propositiva y por tanto subversiva a la cultura hegemónica prevaleciente de la cultura occidental, que ha creado escenarios semejantes aquí y en casi cualquier otra parte del mundo con la mundialización del capital orquestada por las principales naciones industrializadas, con su modo de producción industrial y sus modelos de acumulación de la riqueza liberales; sus ideologías de individualismo, de competencia exacerbada, de exaltación de lo efímero y lo superfluo y que han logrado posicionarse en casi cualquier ámbito de los hogares y también en los medios académicos como reflejo de la sociedad en su conjunto.

Pensamos que una manera de alcanzar la visión compleja en el ámbito académico es desde la interdisciplina, como la problematización, abordaje de uno o varios problemas entre diversos investigadores,

mujeres y hombres cuyo objetivo u objetivos, se complementan con un compromiso con las y los más oprimidos, desde el abordaje de problemas y reflexiones teóricas con la construcción de verdaderas comunidades dialógicas multidisciplinares, que aborden problemas acuciantes desde una perspectiva compleja y que edifique alternativas también con el sentido de complejidad. Este contexto, a su vez, sustenta una fundamentación conceptual y metodológica: la investigación interdisciplinaria de los sistemas complejos. A su vez, la comprensión de que tales sistemas se comportan como disipativos; sus dinámicas internas, sus metabolismos, producen cambios graduales de diversos factores en otros sistemas o ambientes aledaños.

Apostamos a que la educación ambiental se puede aprovechar como base de las enseñanzas y aprendizajes generados, por ejemplo, con la investigación, y que sus expresiones prácticas y teóricas puedan concretarse en posturas con sentido crítico acerca del mundo en que vivimos y en el que se manifiestan prolongados y sumarios periodos de crisis: ambiental, económica, de los sistemas educativos, de la familia, de la sociedad... «Crisis de civilización» y, por lo tanto, «crisis de conocimiento». Ergo, posturas que se alejen de las visiones particularizadas, limitadas o ultraespecializadas que la ciencia escala cada vez más y que parcelan la realidad, dejen ver sólo una fracción o se alejan completamente de ella.

Una ojeada interdisciplinaria de la crisis ambiental implicaría una visión compleja y sistémica de lo que está produciendo tales crisis, con una perspectiva holística del mundo, pero también donde se construya una interpretación de la realidad desde la biología, la evolución biológica, la historia social, la historia natural, la historia ambiental, la física, la química y también desde la

sociología y la economía; desde la filosofía y la lingüística, desde todas las ciencias: humanas, sociales y naturales. No sólo, también desde nuestra subjetividad, desde nuestra capacidad de abstraer, desde nuestras ideas, nuestros sentimientos, nuestra imaginación, nuestros mitos. Es decir, desde lo material y lo inmaterial, lo tangible y lo intangible, lo concreto y lo metafísico. Al mismo tiempo, reconocer otros sistemas epistémicos que no sólo han prevalecido en el mundo, sino que demuestran sus potencialidades al reconocerse desde comunidades culturales integrantes de la naturaleza biofísica; tales culturas subalternas en contexto de la hegemonía capitalista pueden significar proyectos alternativos de mundos posibles; hoy como proyectos, como programas alternativos, mañana como utopías concretables.

Si esta mirada que proponemos fuera adquirida por las comunidades epistémicas permitiría abordar la complejidad contenida en las siguientes reflexiones, por ejemplo, y forjar una postura crítica ante ellas:

1. Ante el hecho de que la hegemonía de la cultura occidental está fundada y ha sido reproducida a través del imaginario judeo-cristiano, pero también desde la ciencia, los cuales nos heredaron una cantidad sustancial de lo que aprehendimos/aprendimos desde la infancia en las instituciones (educativas, eclesiásticas, políticas, familiares, etcétera), discernir que el conocimiento científico que se está consolidando en la mente de cada individuo, —más como cientificismo, es decir, como carga ideológica—, se arraiga para enfrentar la vida, se reproduce socialmente mediante patrones de observación, entendimiento, actuación que difícilmente cuestionamos; aun cuando vemos significativas aportaciones para la existencia humana, no consideramos que éstos han

configurado formas concretas de ver el mundo y de estar en él, que han resultado lesivas para la preservación de la vida.

2. Es necesario evidenciar que la ciencia inculca en nosotros una visión que conjunta carencias y limitaciones para abordar la complejidad contenida en la vida misma y en el pensamiento humano. Una de ellas es un universalismo que intenta reducirlo todo a «leyes» únicas e inamovibles sin reconocer el continuo cambio o transformación de toda la realidad: ideas y acciones aíslan los objetos para ser observados, sin considerar que existen dinámicas en interacción continua. La ciencia, por el contrario, separa lo que está ligado (disyunción) y unifica lo que es diverso (reducción); suprime los caracteres emergentes; en ese reduccionismo se considera que la suma de las partes hace al todo. Peor aún: desarraigan los contextos específicos, sociales e históricos que cambian perpetuamente. Desde la ciencia positivista, percibe una inconmensurabilidad entre culturas y sus visiones de mundo, lo que no permite interactuar y mucho menos concebir un pluriverso basado en sistemas epistemológicos diversos, aun cuando éstos pueden ir más allá de un estanco de conocimiento disciplinario; así, se idealiza a la «ciencia» como sistema epistémico, porque evita cualquier contingencia y azar y encuentra la certidumbre infalible al futuro, con el manejo de variables y el control de las mismas.

3. Confrontar y aceptar el papel que han jugado y seguirán jugando en todos los ámbitos de la vida —es decir, en todas sus manifestaciones—, el azar o la contingencia, en contra de lo que un paradigma estipule. Por ejemplo, desde la biología y la evolución, Margulis (1978) y Gould

(2004), entre otros, escribieron sobre el papel de la contingencia en la vida para concluir que nada de la actualmente existente estaría así, si la casualidad no hubiera reunido a diversas células procariontes para, en un proceso endosimbiótico, lograr un salto en la vida: la formación de células eucariotas, las cuales, después de poco más de mil millones de años, constituyen los organismos pluricelulares. Sin embargo, los procesos metabólicos fundamentales ya se habían establecido en esas bacterias u organismos procariontes. Gould resalta otro hecho contingente: el de la colisión entre algún asteroide y nuestro planeta, lo que modifica el escenario filogenético de la vida en la tierra (Margulis, 1978; Gould, 2004).

Desde diversas áreas del conocimiento con vertientes diferentes, por ejemplo, en la filosofía y epistemología de la ciencia y sistemas epistémicos multiculturales, se generan rupturas cada vez más radicales con el reduccionismo característico de los estancos que alcanza el especialismo de la ciencia, con las visiones segmentadas, parcelizadas y parcializadas de epistemologías científicas que, dicho sea de paso, han obedecido mucho a los intereses de grandes industrias, de estados nacionales y de intereses particulares y, con ello, de una carga ideológica cada vez más profunda. Como ejemplo, véase a Betancourt (2009), que con una visión crítica analiza el Corredor Biológico Mesoamericano planeado desde el Banco Mundial: «En este marco [...] empresas como American Cynamid, Ciba Geigy, Johnson y Johnson y Chevron-Novartis desarrollaron un nuevo modelo basado en el robo y privatización de los conocimientos indígenas. [...] Anualmente los laboratorios químico-farmacéuticos ganan cerca de 40 mil millones

de dólares por venta de productos basados en la medicina tradicional. El uso de conocimientos indígenas puede reducir los costos de investigación y desarrollo hasta en un cuarenta por ciento, [...] en investigaciones médicas que pueden costar hasta 200 millones de dólares» (Betancourt, 2009). Por ejemplo, en 1988, la compañía farmacéutica Merck comercializó un anticoagulante (Tiki Uba) desarrollado por el pueblo Urueu-Wau-Wau que rápidamente se introdujo en los quirófanos de cirugía cardiológica, pero la empresa no compartió sus ganancias, afirma Posey (2000. En Betancourt, 2009).

No obstante, para lograr la práctica interdisciplinaria, es necesario destacar que no es una suma de disciplinas, ni tampoco consiste en que cada individuo formado en profesiones distintas diga su palabra sobre determinado proceso, fenómeno o evento; se trata de un análisis desde diversas perspectivas, desde diversas formaciones profesionales, pero también con algún acuerdo de visión de mundo, especialmente social e histórico. Desde la categorización marxista, se trata de ver desde las y los explotados, oprimidos, segregados, pobres, esclavos: mujeres y hombres que son víctimas de la hegemonía del modo de producción capitalista, pero también de otros modos de distribución inequitativa de la riqueza. En otras palabras, se trata de una posición ideológica de izquierda, comprometida, clara y definida: desde las y los de abajo. Ello implica reconocer sus capacidades de emancipación, de autogestión, de autorganización como los vehículos que constituyan proyectos de sociedad alternativos; se trata de acciones interdisciplinarias para trascender la contemplación y actuar en la colaboración autogestiva, a la par de las personas en condición vulnerable.

El trabajo interdisciplinar no es posible sin una formación disciplinaria reflexiva y

autocrítica, no sólo de los individuos, sino de los sustentos de la propia disciplina, pues las comunidades epistémicas no deben dejar de lado el estudio retrospectivo y prospectivo del ejercicio de cada disciplina representada en los grupos de trabajo, con relación a los temas apremiantes del ambiente; realizarlo desde una visión que permita corresponder al conjunto de disciplinas, para vislumbrar cómo se han resuelto y se pueden seguir resolviendo los dilemas y los retos que las situaciones naturales, y aquellas construidas por el conjunto de los seres humanos, van demandado la acción de las disciplinas del conocimiento pero no de manera aislada. Esto ayudaría a tener claros los límites y alcances de los insumos para abordar la realidad. En la formación ambiental es fundamental aceptar que, en la historia de la humanidad, han existido múltiples culturas, cuyas formas de conocer el mundo, de relacionarse con él y de reconocerse como sociedades con sustrato en el mismo se han manifestado como contraparte del escenario capitalista, gracias a diversas maneras de relación y apropiación de la naturaleza.

Es deseable que se estime que muchas de esas culturas prevalecieron en regiones del planeta hasta antes de los procesos de conquista y colonización de los siglos XVI al XIX, y hoy se mantienen a través de guerras de colonización e intervencionismo desde los países industrializados o del llamado primer mundo. A pesar de siglos de acciones de avasallamiento y exterminio, aún subsisten varias de ellas que se basan en formas sociales comunitarias. Este rasgo cultural constituye formas epistemológicas alternativas al modelo epistémico de la ciencia occidental. Por ejemplo, mantienen lenguas específicas y conocimiento holístico de regiones concretas. Se trata de construcciones comunitarias de interacción, de intersubjetividades entre

quienes las integran y entre culturas diferentes. Estas otras formas de relacionarse con el mundo han generado durante miles de años (10,000 a 12,000) no sólo el conocimiento del entorno y las propias culturas, sino un significativo incremento de la diversidad biológica; v. gr. «...de la papa se reconocen alrededor de 12,000 variedades [...] y unas 10,000 variedades de arroz» (Toledo, Barrera Bassols, 2008).

En consecuencia, es importante tomar en cuenta la temporalidad y espacialidad en las condiciones políticas, económicas y sociales que han devenido en los contextos específicos en los cuales se han conformado y logrado su supervivencia cada una de las culturas subalternas. Desde la práctica interdisciplinar es fundamental que se valore la trascendencia de la construcción colectiva en las culturas y su herencia social a sistemas epistémicos diversos.

Resultados y perspectivas

De manera autocrítica, debemos reconocer que la posibilidad de construcción de equipos interdisciplinarios es una tarea que apenas iniciamos en el marco de la conclusión del propedéutico de la quinta generación de la maestría, —un grupo de jóvenes y adultos, mujeres y hombres, cuya formación de un significativo número está en las licenciaturas de nuestra UACM, y se complementan con otros integrantes de otras instituciones que parecen prometer procesos formativos con visiones muy críticas. Esta tarea parece prometedora, pues hay un grupo aún restringido de colegas que están en la disposición de construir tales grupos de investigación e incorporar a estudiantes; se trata de la creación de un laboratorio de investigación como fue propuesto en el Primer Coloquio para la

Revisión y Evaluación del Currículum de la Maestría en Educación Ambiental, por el maestro Carlos González. Esperemos que éste sea uno de nuestros éxitos inmediatos, el cual cubrirá el cuarto campo teórico-práctico y nos permitirá reestructurar el plan de estudios de la propia maestría.

A pesar del anterior retraso, tenemos algunos avances: la creación de la Universidad Revolución en el Municipio de Chicoloapan de Juárez, en el Estado de México, donde los maestrantes Víctor López García y Oscar Hernández Neri, han desarrollado la licenciatura en desarrollo local sustentable, en colaboración con otros docentes; la investigación, planeación y ejecución de esta licenciatura es parte de esta tarea interdisciplinaria: ahora la UACM reconoce su plan de estudios y la acreditación de sus egresados. La base de esta licenciatura es la orientación general de la maestría en educación ambiental.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se han implementado dos cursos para el personal de La Dirección de Prestaciones Económicas y Sociales⁵ a todas y cada una de las delegaciones que constituyen la organización interna del IMSS a nivel nacional. Estos cursos taller, si bien son restringidos en el tiempo —45 horas en una semana, aproximadamente—, nuestro acercamiento a una visión de la educación ambiental desde nuestra perspectiva en este escenario es muy limitada, pero abre la posibilidad de desarrollo de un diplomado para la formación de promotores ambientales como un nuevo servicio del IMSS. Podemos afirmar sin duda que la investigación, planeación y ejecución realizada por nuestros maestrantes Jorge Lavalle Gómez, Claudia Tatiana Peña Ledón, la maestra Leticia Muñoz Langarica y el autor del presente texto, ha sido clave para el éxito de estos cursos taller. Además, constituye la base teórica de investigación

para que Jorge Lavalle desarrolle su tesis en el contexto de los derechos a la salud.

Un tercer caso es el de la ambientalización curricular en los sistemas de bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que inició con un diplomado dirigido a sus docentes (en 2007-2008) con un aproximado de casi una treintena de académicos. A partir de ello, se inició la conformación de un seminario —Grupo Tonalili—, que se ha encargado de la formación de una significativa cantidad de profesores. A su vez, han intentado incidir en los procesos de actualización curricular en cada plantel y para la institución con algunos éxitos, pero falta mucho camino por andar. Hay muchos casos pendientes en los contextos de la educación no formal e informal pero, por razones de espacio, sólo hemos mencionado estos ejemplos. Las tareas expuestas serán los nuevos derroteros en la construcción de la maestría y de nuestra propia UACM.



Notas

¹ Profesor-investigador en la Maestría en educación ambiental de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, coordinador de la Maestría en educación ambiental durante el periodo 2010-2012.

² En febrero de 2014, se realizó el Primer Coloquio para la Revisión y Evaluación del Currículum de la Maestría en Educación Ambiental a iniciativa de estudiantes y docentes de este mismo programa de la UACM. Una de las conclusiones que resaltaron fue la crítica a una limitada práctica en la formación de educadores ambientales. A pesar de que el plan curricular integra un campo teórico-práctico, sólo se implementa con seminarios de investigación durante parte del cuarto semestre. Una de las propuestas en dicho evento fue que debería cubrirse a lo largo de los cuatro semestres y desde una práctica que debiera partir de la investigación interdisciplinaria de sus académicos —y otros investigadores de otros colegios y de otras instituciones— y a la que se integrasen estudiantes. Esta práctica debería estar planeada con valoraciones curriculares a través de nuestro sistema de certificación, lo que hoy se encuentra en reflexión

entre profesores de otras academias y colegios de nuestra UACM, para lograr atender de manera sistemática este problema.

³ Véase Alberto Betancourt y Cruz Marín (coord.), *Del saber indígena al saber transnacional*, UNAM-PMNM y FFYL, México, 2009, como producto de un grupo epistemológico entre profesores investigadores y estudiantes de la UNAM y la UACM, el seminario «Globalización, ciencia y diversidad biocultural». En este libro se integran diversos ejemplos de investigación de las relaciones inequitativas entre organismos de poder político y financiero como el Banco Mundial, el estado mexicano y comunidades indígenas mexicanas de diversas culturas. Se documentan las políticas públicas dictadas desde el Banco Mundial e implementadas por las instancias gubernamentales mexicanas y lo que concluye con el saqueo de ejemplares de especies *in situ* y sus conocimientos desde pueblos indígenas, así como despojo de tierras y cuerpos de agua, entre otros de los productos de los procesos naturales que por, hasta miles de años, tales comunidades habían resguardado. Como efectos «colaterales» la destrucción de la vida comunitaria, el forzamiento a la migración y la pérdida de lenguas y culturas, entre otros.

⁴ Tales comunidades en el seno de un sistema complejo son heterogéneas en el sentido de que pertenecen al dominio de distintas disciplinas, pero son elementos que interactúan entre sí, de tal manera que se definen unos a otros. Por tanto, una característica de un sistema complejo es que sus partes se definen mutuamente y en una gran diversidad de proporciones. Por ejemplo, en un sistema agrario los factores biogeográficos, los modos de producción, las tecnologías utilizadas y las formas organizativas para implementar sus tareas, no son cosas que podemos separar a nuestro arbitrio, estudiar por separado y después poner juntas. Se trata de factores, partes o subsistemas en las que una modificación que le ocurre a una de ellas actúa en otras y va repercutiendo en todas las demás. Se trata de un sistema imposable de descomponer a menos que regresemos a las tradiciones de la ciencia positiva. Morin (1993)

⁵ El IMSS se estructura con dos grandes vertientes: prestaciones médicas y prestaciones económicas y sociales; sus pesos en el organigrama son aproximadamente equilibrados, por lo que consideraríamos que el alcance de esta tarea de educación ambiental en el IMSS y con nuestra visión de la educación ambiental, logra incidencias significativas para una parte importante de la población mexicana. Estos cursos-taller se implementaron del 26 al 30 de agosto de 2013 y del 16 al 20 de junio de 2014 con un aproximado de 250 participantes, mujeres y hombres trabajadores de estas instancias del IMSS.

Referencias bibliográficas

- ALMEYRA, G. (s/f). *Lo político y la política en la mundialización*. México: UAM-Xochimilco. Recuperado de <http://csh.xoc.uam.mx/produccioneditorial/libreriavirtual/Redefinir/13-almeyra.pdf>.
- _____ (s/f). *Movimientos sociales, resistencia, construcción de una subjetividad no alienada*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Recuperado de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/mexico/xochimil/coloquio/Docs/Mesa8/Guillermo%20Almeyra%202.pdf>.
- BETANCOURT, P.A. (2009). «El Corredor Biológico Mesoamericano: tecnologías apropiadas, conservación de la biodiversidad y saberes indígenas». En P.A. Betancourt y M.J. Cruz (coord.), *Del saber indígena al saber trasnacional*. México: UNAM-PMNM/FFL.
- BOSCH, Horacio, et al. (s/f). *Desarrollo de conceptos relacionados con el término educación*. Argentina: Departamento de Ciencias Básicas de la Universidad Tecnológica Nacional.
- CASSIRER, E. (2003). *Filosofía de las formas simbólicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- DAVIDSON, D. (1992). «El mito de los subjetivo». En *Mente, mundo y acción* (p. 51-71). Barcelona: Paidós.
- DI GREGORI, M.C., y M.A. Di Bernardino (2006). *Conocimiento, realidad y relativismo*. México: FFL-UNAM.
- GILLY, A. (2005). «La realidad, la utopía y el deseo». En *El nonagésimo aniversario de Adolfo Sánchez Vázquez, La Jornada*, 22 de octubre de 2005. Kaos, Izquierda a debate, Sin Permiso, 27 de octubre de 2005.
- GUDYNAS, E. (s/f). «Tensiones, contradicciones y oportunidades de la dimensión ambiental del buen vivir». En H. Farah y L. Vasapollo (coord.). *Vivir bien: ¿Paradigma no capitalista?* Bolivia: CIDES-UMSA/Plural.
- LEFF, E. (s/f). *Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de un futuro sustentable*. Recuperado de <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/download/3042/2433>.
- _____ (2006). *Aventuras de la epistemología ambiental* (p. 20-25). México: Siglo XXI.
- _____ (2007). *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad complejidad, poder* (p. 254-278). México: Siglo XXI.
- _____ (2009). «Cultura, naturaleza y sustentabilidad». En *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- _____ (2014). *Sesión: Constitución del campo de la economía ecológica y la ecología política. Seminario Permanente de Cultura y Representaciones Sociales. La crisis ambiental desde la perspectiva de las Ciencias Sociales*. México: IIS-UNAM.
- LEÓN-PORTILLA, M. (1995). *La filosofía náhuatl*. México: UNAM.
- LÓPEZ AUSTIN, A. (1985). *La educación de los antiguos náhuatl*. Volumen 1 y 2. México: SEP/El Caballito.
- MATURANA, H., y F. Varela (2003). *El árbol del conocimiento*. Capítulo VII. Argentina: Lumen.

- MIGUÉLEZ, M. (2006). *Necesidad de un nuevo paradigma epistémico*. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.
- MORIN, E. (1993). *Introducción al pensamiento de la complejidad*, Barcelona: Gedisa.
- NAVARRETE, F. (2006). *Las relaciones interétnicas en México*, México: UNAM.
- NORWOOD, R.H. (1958). «Observation in Patterns of Discovery. An Inquiry into Conceptual Foundation of Science». En León Olivé et al. (2005), *Filosofía de la ciencia: teoría y observación*. México: Siglo XXI/ IIF-UNAM.
- NÚÑEZ, G.M. (s/f). «Una teoría momentánea del lenguaje: D. Davidson». En *A parte de Reí, Revista de Filosofía* (p. 1-9). Recuperado de <http://serbal.pntic.mec.es/AParteRei/gracia32>.
- OLIVÉ, L. (comp.) (1994). *La explicación social del conocimiento*. México: IIF-UNAM.
- _____ (2000). «Facetas de la ciencia y la tecnología». En *El bien, el mal y la razón*. Barcelona: Paidós/UNAM.
- _____ (2004). *Interculturalismo y justicia social*. México: UNAM.
- _____ (2010). *La racionalidad científica desde la filosofía política de la ciencia*. México: Mimeógrafo/UNAM.
- PÉREZ, R. (2006) «Una mirada retrospectiva a la propuesta epistemológica de León Olivé». En Di Gregori & Di Bernardino (comp.). *Conocimiento, realidad y relativismo*. RAMÍREZ, F. (2012). «Conceptos sobre educación». *Apuntes del Seminario en Filosofía de la Educación*. México: UACM.
- TOLEDO, V., y Barrera-Bassols (2008). *Memoria biocultural, la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: Icaria Editorial.
- VELASCO, G. (2005). «Historicidad y racionalidad de las tradiciones científicas». En S. Martínez y G. Guillaumin (comp.), *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*. México: IIF-UNAM.
- WAGENSBERG, J. (2003). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Barcelona: Tusquets.



Ilustración: Javier Muñoz Nájera

Abstract

Rainwater harvesting is a system that has historically proven its benefits against scarcity. Given the severity of water availability in the MCMA, The UACM Environment Program launched the project of rainwater harvesting to provide some alternatives to both Mexico City and its neighboring municipalities. Holistically, it is a project that was generated adhered to environmental policy and other internal projects UACM, such as the green areas. It is a project that seeks to support grassroots initiatives in relation to water supply.

KEY WORDS: Harvest rainwater, groundwater, environmental policy, soil conservation, inequality, consumption, urban sprawl, purification, basins.



La cosecha de agua de lluvia como una de las alternativas a la problemática del agua en la Zona Metropolitana del Valle de México

JOSÉ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ¹
MAURA NEGRETE HERNÁNDEZ

La cosecha de agua de lluvia es un sistema que históricamente ha demostrado sus bondades ante la escasez del recurso. Frente a la gravedad de la disponibilidad del agua en la ZMVM, el Programa Ambiental de la UACM impulsó el proyecto de cosecha de agua de lluvia para aportar algunas alternativas tanto a la Ciudad de México como a sus municipios conurbados. De manera integral, es un proyecto que se generó ceñido a la política ambiental y a otros proyectos internos de la UACM, como el de áreas verdes. Es un proyecto que busca apoyar las iniciativas ciudadanas en relación con el abasto del agua.

PALABRAS CLAVE: Cosecha de agua de lluvia, acuífero, política ambiental, suelo de conservación, inequidad, consumo, mancha urbana, potabilización, cuencas

Introducción

Uno de los problemas más apremiantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), es el relacionado con el abasto del agua. Su gravedad se ve reflejada en la distribución del líquido a través de pipas, de llaves públicas, en el suministro por tandeo, el aumento en la compra de agua de garrafón para el aseo personal, en el aumento en la construcción de pozos, en la explotación de mantos acuíferos más allá

de su capacidad de recarga y en la importación del recurso de otras cuencas a costos ecológicos y económicos insostenibles (Sheinbaum, 2008: 91-108)².

Por lo anterior, el propósito del presente trabajo es abordar y describir la cosecha de agua de lluvia como una alternativa para el abasto del agua. Esto, a partir de hacer algunas consideraciones sobre el abasto y el déficit de agua y sus implica-

ciones en la ZMVM. Como proyecto del Programa Ambiental de la UACM, se pretende hacer extensivas las experiencias de dicha tecnología, como sus aportaciones a otros espacios educativos y de la industria³.

Características fisiográficas de la ZMVM

Para estudiar la problemática del agua en el Valle de México es necesario considerar el marco geográfico en que se presenta. La ZMVM tiene una extensión de 9 674 km², se ubica a 2 240 msnm y está delimitada por 16 delegaciones del DF, 49 municipios del Estado de México, 15 de Hidalgo y 4 de Tlaxcala. La ZMVM viene a ser la llamada región hidráulica XIII de la Comisión Nacional del Agua.

En el Valle de México se ubica la zona urbana más grande del país, con 20 millones 116 mil 842 habitantes; además concentra gran parte de la actividad industrial, comercial y política del país (INEGI, 2010). Estos rasgos distintivos inciden en la problemática del agua con una creciente dificultad para satisfacer la demanda; asimismo, expresan la complejidad de un gran sistema para desalojar las aguas negras y las pluviales. Ambos aspectos hoy en día implican vivir en una zona con problemas severos ocasionados por la sobreexplotación del acuífero y el hundimiento del terreno.

En relación con sus orígenes, se dice que era una cuenca cerrada, la cual fue abierta artificialmente a finales del siglo XVII para evitar inundaciones. Hasta el siglo XVIII el Valle de México estaba constituido por cinco lagos, los tres de mayores dimensiones eran el lago de México Texcoco, el lago de Xochimilco y el lago de Chalco; Zumpango y Xaltocan de menores

dimensiones. Debido al desecamiento y a los asentamientos humanos, hoy sólo quedan dos lagos alrededor del valle: el lago de Texcoco y el lago de Zumpango. Dentro de la cuenca hidrológica, se plantea, no existen ríos importantes, sin embargo, hay algunos ríos intermitentes que acarrear grandes cantidades de agua en la época de lluvias (de mayo a septiembre). En términos generales, estos ríos bajan o escurren desde las montañas, principalmente del Desierto de los Leones, los Dinamos y el Ajusco, así como de las laderas del poniente de la ciudad (Sheinbaum, 2008: 28-32).

Con base en la constitución del subsuelo y el funcionamiento hidrológico, el Valle de México se ha dividido en tres subsistemas acuíferos, que forman el acuífero regional (Lesser *et al.*, 1990). De acuerdo con Marín (Marín *et al.*, 2002), el acuífero regional está constituido por rocas volcánicas fracturadas cubiertas por depósitos lacustres y aluviales con menor conductividad hidráulica. Por esta razón, el acuífero del Valle de México es poroso, confinado en algunas áreas y semiconfinado en otras.

De manera general, el acuífero regional se recarga por la zona sur y poniente de la ciudad, en dichas zonas se ha observado que el incremento en forma acelerada de los asentamientos humanos, lo que por un lado ha disminuido la cantidad de agua que fluye (recarga) al acuífero y por otro, ha deteriorado su calidad con contaminantes.

El abastecimiento del agua y su calidad son de suma importancia. Esto, a fin de evitar la transmisión de enfermedades de origen hídrico, que se presentan cuando el agua es contaminada por agentes potencialmente patógenos, situación que por lo regular es resuelta con la utilización de cloro para su desinfección. Pese a ello, se recomienda mantener e incre-

mentar los muestreos de agua debido a que sólo se presenta información de cloro residual y presencia-ausencia de bacterias coliformes. Hacia 2007, en el Distrito Federal se registraron más de 430 mil casos de infecciones intestinales, muchos de ellos relacionados con la ingesta de agua contaminada (Espinoza y Mazari, 2007; ss, 2007; DOF, 1994).

Disponibilidad del agua en la ZMVM

De acuerdo con la literatura, a la ZMVM ingresan alrededor de 72.5 m³/s de agua, de los cuales 72% se extrae del subsuelo del Valle de México, 18% proviene del sistema Cutzamala, 8% del Lerma y 2% de manantiales y escurrimientos superficiales propios del valle. De esta cantidad, 10 m³/s se usan directamente en riego. Los 62.5 m³/s restantes se distribuyen a través de la red y equivalen a proporcionar 300 l/hab/día, cifra a la que hay que restarle lo que se pierde en fugas (23 m³/s) y por el consumo en comercios, industrias y servicios municipales (9 m³/s), de lo que resulta una dotación real per cápita de 146 l/hab/día, dicho valor al compararlo con el recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que va de los 150 a 170 l/hab/día parece ser razonable (OMS, 1995; Espinoza y Mazari, 2007: 121-122).

Inequidad en la distribución y consumo del agua

En los estudios sobre la inequidad en la distribución y en el consumo de agua, se reconocen al menos dos elementos en el caso del DF. Uno de ellos se refiere a la inequidad territorial, ya que el abasto de agua proviene de fuentes externas y va

principalmente del poniente al oriente, con lo cual, luego del consumo y de las fugas, llega menos agua al oriente de la ciudad. La delegación de Iztapalapa es la que más metros cúbicos por segundo recibe (5.05 m³/s). En contraste las delegaciones de Milpa Alta y Tláhuac reciben 0.34m³/s y 0.70m³/s, respectivamente. Sin embargo, Iztapalapa a pesar de recibir el mayor volumen de agua del DF, enfrenta grandes carencias en el suministro del agua, lo cual está determinado por asentarse en ella, un mayor número de habitantes, (1 815 786 hab), situación que destaca inclusive a nivel nacional. Es una tendencia que también se observa en el caso de las delegaciones de Milpa Alta y Tláhuac, y es en dichas delegaciones: Iztapalapa, Milpa Alta y Tláhuac donde se observa el suministro a través de pipas y el sistema de tandeo en el abasto.

Los municipios con menores dotaciones de agua (148 a 158 l/hab/día) son Valle de Chalco Solidaridad y Amecameca. El grueso de municipios se encuentra con una dotación de entre 158 a 254 l/hab/día, es decir, baja. Con una dotación mayor se identifican sólo 3 municipios: Temamatla, Ozumba y Tenango del Aire (entre 254 y 333 l/hab/día). Como parte de esta problemática es destacable la inequidad en la distribución del agua. La tabla 1 muestra el consumo de agua por nivel socioeconómico, donde el grupo I es el de menor ingreso y el grupo v es el de mayor ingreso. Mientras el grupo de menores ingresos tiene un consumo que va de 16 a 64 l/hab/día, con un promedio de 40 l/hab/día, el de mayores ingresos llega a un rango entre 264 y 654 l/hab/día, con un promedio de 450 l/hab/día. Se observa que el estrato con mayores ingresos rebasa el consumo recomendado por la OMS.

TABLA 1. CONSUMO DE AGUA POR NIVEL DEL INGRESO (l/día/persona)

Nivel de ingreso	Promedio	Rango
I	40	16-64
II	100	40-160
III	210	84-336
IV	330	132-528
V	450	242-654

Fuente: Mazari *et al.* (2007)

Con base en lo anteriormente expuesto, se plantea que el desempeño del sistema hidráulico urbano está gravemente amenazado: no sólo se explotan los mantos acuíferos más allá de su capacidad de recarga, sino que se tiene que importar el agua de otras cuencas a costos ecológicos y económicos insostenibles. Sin menoscabo de los esfuerzos por aumentar la oferta de agua, muchos habitantes tienen que conformarse con recibir el agua en pipas o en forma intermitente y, en algunas zonas, contaminada. El patrón de uso del agua ha sido poco eficiente, desigual y se enfrenta a futuros escenarios críticos: creciente presión sobre las fuentes de suministro de agua potable y sus repercusiones ambientales, inequidad en el suministro del recurso y deficiente calidad y persistencia de problemas de fondo en la gestión pública del agua.

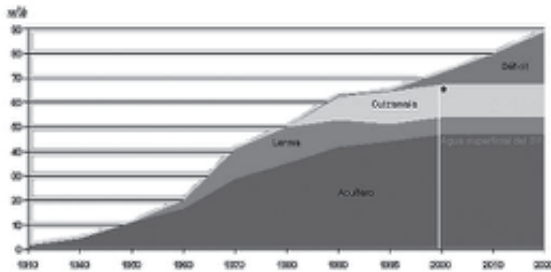
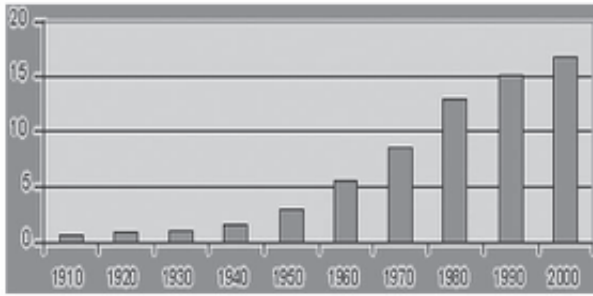
Los consumos diferenciados que se dan en la zona se consideran un asunto de inequidad en la distribución y el consumo del agua. En la Ciudad de México, se tienen registrados valores que van de los 16 a 64 l/hab/día y de 264 y 654 l/hab/día, cifras que se conflictúan con el promedio que en teoría cada habitante de la ciudad debería recibir, que son 264 l/hab/día. Sobre esta

situación se esgrimen varios argumentos, como lo son la falta de mantenimiento y de infraestructura hidráulica que inciden en que el vital líquido sea distribuido inequitativamente en las diferentes delegaciones. Prueba de ello es el caso de las colonias que reciben el agua por tandeo, se les proporciona un aproximado de 60 l/hab/día, que implica recibir agua una vez por semana y en ocasiones sólo algunas horas (Maldagón, 2007: 157). En las zonas más pobres ubicadas en el poniente de la ZMVM se ha observado que se suministra 28 l/hab/día, lo que hace la situación más grave (Navarro, 2013; Sheinbaum, 2008: 104-106).

Presiones sobre las fuentes de suministro de agua potable

Desde mediados del siglo XX se estimó que las fuentes de agua disponibles sin arriesgar el ecosistema de la Cuenca de México alcanzaban para una población de ocho millones, dicho límite se rebasó hace más de cuarenta años (Garza, 2000); no obstante, tanto la demanda como la oferta sigue creciendo, lo que ha implicado que se inyecten a la red de agua potable 60m³/s (UNAM, 2003), y que se estime un déficit en aumento de 7m³/s, de los cuales 3.02 m³/s corresponde al DF (véanse gráficas). De acuerdo a los datos, el crecimiento poblacional se ha dado a un ritmo que rebasa la disponibilidad de agua en la ZMVM. Sin duda, la principal explicación del déficit está en que se ha llegado a los límites de las fuentes de agua y la demanda sigue en aumento, resultado del crecimiento poblacional. Esta tendencia es observable hasta el censo del 2010, reportándose que para el 2020 la población estimada será de 21.9 millones de habitantes, lo que significa el crecimiento del déficit a 20m³/s (Morales y Rodríguez, 2007: 26-27).

CRECIMIENTO DE POBLACIÓN DEL DF Y LOS 17 MUNICIPIOS QUE COMPARTEN LA MISMA RED DEL AGUA POTABLE



Fuente: Centro GEO (2004)

Hasta el momento, en las políticas de agua prevalece la prioridad de satisfacer la creciente demanda de agua, aún a costa de una mayor explotación de los acuíferos e importación progresiva de volúmenes de agua; y sin concesiones a la implementación de opciones para un efectivo ahorro en el manejo y uso del recurso.

Presiones sobre el acuífero de la ZMVM

El acuífero de la ZMVM se ve sometido principalmente a tres tipos de presiones:

1. La reducción de la zona de recarga

El crecimiento de la mancha urbana sobre zonas naturales de recarga ha determinado una menor filtración. Considerando un promedio de precipitación anual en el Valle de México estimado en 700 mm anuales, se calcula que

por cada 100 km² de avance de la mancha urbana, los acuíferos pierden, restando la evaporación y otros factores, unos 40 millones de metros cúbicos anuales que, como no se filtran y no recargan el acuífero, son evacuados en el sistema de drenaje fuera del Valle de México, lo que implica que se pierda un potencial ideal de recarga de aproximadamente 13 m³/s.

Los subsistemas del acuífero de la ZMVM han estado sometidos a una sobreexplotación crónica, ésta expresa una presión sobre el ecosistema por encima de su capacidad de recarga y, a pesar de todas las afectaciones (principalmente hundimientos y menor calidad del agua), siguen siendo la principal fuente de abastecimiento: proveen el 66% del consumo de la ciudad.

Y la misma sobreexplotación afecta la calidad del recurso, máxime cuando se trata de pozos de más de 400 metros de profundidad, ya que el agua que se obtiene puede contener porcentajes altos de sales. Esta situación incrementa los costos de potabilización y la necesidad de recurrir a la explotación de pozos cada vez más profundos, lo que aumenta los costos en el consumo de energía.

2. Presión sobre cuencas externas

A la fecha, subsiste el criterio de importar agua de otras cuencas, lo que se ha convertido en una presión política sobre las fuentes de agua. Incluso ya se vislumbra una posible disputa por el agua entre el Distrito Federal y el Estado de México que, en el contexto de una muy escasa institucionalidad metropolitana, podría significar una reducción gradual del aporte de agua de las fuentes externas.

Durante los casi 50 años que ha operado el sistema Lerma, se ha provocado la casi desaparición del sistema lagunar del Valle de Lerma y el caudal del río del mismo nombre ha disminuido en forma importante, impactando las condiciones ambientales de toda la región. Incluso, el Lago de Chapala (el cuerpo más grande de agua dulce del país) ha experimentado durante los últimos 20 años un decremento acumulado de alrededor de 5m; lo que en cierta medida se atribuye a que el río Lerma es uno de sus principales fuentes abastecedoras. Actualmente, el acuífero Lerma presenta una sobreexplotación de aproximadamente 65% (Consejo Consultivo del Agua del Estado de México. En Iracheta, 2002).

Una de las principales vulnerabilidades de la ZMVM tiene que ver con la pérdida del equilibrio geohidrológico en las cuencas de la región centro de México (incluyendo la del Valle de México), debido a una desaparición más acelerada de áreas de recarga, la inadecuada explotación de sus acuíferos y el consumo excesivo y el manejo y uso irracional del recurso agua.

3. Sobreexplotación de los acuíferos

Uno de los principales efectos por la alta demanda de agua en la ciudad es la sobreexplotación del acuífero, la cual se estima

en 15 m³/s, es decir, 40% de la recarga natural. La sobreexplotación de los acuíferos ha dado lugar desde fines del siglo XIX a hundimientos diferenciados en la Ciudad de México, donde se ha observado a lo largo del tiempo como éstos obedecen a la cercanía de pozos; así por ejemplo, hasta mediados del siglo XX, los principales hundimientos se detectaron en el centro de la ciudad; cuando se suspendió la perforación en esta zona y se compensó con la apertura de pozos en el sur y sureste de la ciudad, los mayores hundimientos se registraron en tales sitios. Como consecuencia de este fenómeno, el suelo de la Ciudad de México sufre hundimientos diferenciales y aunque no existen cifras confiables sobre los costos que éstos originan, se asegura que son cuantiosos por las siguientes razones:

a) El hundimiento provoca que las redes de agua potable y de drenaje sufran fallas frecuentes, las primeras se fracturan mientras que las segundas pierden su pendiente, en el caso del bombeo de las aguas negras implica fuertes inversiones y problemas de inundaciones.

b) Los altos costos para corregir fallas en los edificios de la ciudad, como el caso de la Catedral Metropolitana.

c) Las inversiones —para renivelar periódicamente las vías del Metro, por ejemplo—, son cada vez más importantes y se corre el riesgo de que en algunas zonas se sobrepase el límite de lo que se considera como mantenimiento y sean necesarias reparaciones mayores.

Desabasto de agua y cambio climático

El desequilibrio geohidrológico se ha agravado progresivamente debido a los impac-

tos del fenómeno global de cambio climático; son diversas las investigaciones que se han realizado acerca de la vulnerabilidad de la ZMVM ante el cambio climático global; los resultados más importantes se plasmaron en el Estudio de la Vulnerabilidad del país, cuya coordinación estuvo a cargo del Instituto Nacional de Ecología, y se incorporaron al Plan Nacional de Acción Climática (INE, 2000).

Como parte del estudio de los efectos del cambio climático en la ZMVM se tiene:

Una importante vulnerabilidad de la cuenca del sistema fluvial Lerma-Chapala-Santiago, a partir de un análisis de los recursos hidrológicos del centro de México ante un cambio climático global, lo cual tiene implicaciones directas en la disponibilidad de agua en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México [...]

Las condiciones actuales del ambiente cambiarán a una atmósfera más cálida, debido al proceso de urbanización y al efecto invernadero derivado del cambio climático, escenario derivado de las condiciones bioclimáticas en la Ciudad de México y la duplicación en la concentración de CO₂ [...]

Cuando el bioclima de la Ciudad probablemente pase de la neutralidad actual a la siguiente categoría de la escala de condiciones cálidas (temperatura efectiva 24-27 °C) abarcando la mayor parte de la ciudad, el impacto en la población será más importante durante la estación cálida (marzo-mayo).

La variación del clima provocará de manera más frecuente la sequía, lo cual implicará la falta de recarga del acuífero y en ello también incidirá el crecimiento de la mancha urbana, acentuándose la sobreexplotación del acuífero ante la demanda creciente de la población.

Encrucijada de la demanda futura de agua

El desafío relativo a las fuentes potenciales del agua para el abasto de la ZMCM adquiere características dramáticas, ya que es necesario evitar la sobreexplotación y los proyectos para importarla de otras cuencas como la de Temascaltepec (localizada a 200 km de la ciudad y a una altitud de 1200 msnm), dado que significa serias dificultades sociales y ambientales que, en el mejor de los casos, sólo implicarán transferir volúmenes inferiores a los señalados y en plazos mayores a los originalmente considerados. Otras alternativas estudiadas para traer el agua de lugares más lejanos resultan todavía más costosas.

La recarga del acuífero de las áreas urbanas es otra de las opciones que se ponderan como alternativas a la satisfacción de la demanda de agua. No obstante, se tiene que la precipitación media anual en la ZMVM es de 700mm, inferior a la media anual, la recarga anual es de 700 millones de m³ y la extracción es de 1300 millones de m³, teniéndose que el estrés producido aumentó con ello en un 128 por ciento.

Algunas alternativas integrales a la problemática del agua

Con base en la problemática del agua referida, se han planteado varias estrategias para su atención, medidas propias de una «gestión integral sustentable del agua», con el fin de incidir en la disponibilidad actual y futura para el consumo humano y para desarrollar las actividades productivas, sin afectar el equilibrio hidrológico de la ciudad y la sustentabilidad del desarrollo en el Valle de México. Son un conjunto de estrategias que comprenden

y plantean una planeación intersectorial que vincule a los bosques y el cuidado del suelo de conservación en la gestión del agua. Asimismo, se busca crear y fomentar una nueva cultura del agua aparejada con el desarrollo de la infraestructura y, a partir de ésta, se podría diseñar una estrategia de extracción, potabilización, distribución, saneamiento y tratamiento del agua (Delgado, 2007: 171-174).

En el caso de la cosecha de agua de lluvia, se estima pertinente instrumentarla e incorporarla a una estrategia más integral que se relacione con otras estrategias, como la de rescatar el suelo de conservación como un espacio de equilibrio ecológico (Plan Verde 2007)⁴. La idea comprende un conjunto de acciones dirigidas a proteger el suelo de conservación y reforzar el equilibrio del acuífero, además de frenar el crecimiento de la mancha urbana hacia el suelo de conservación y especialmente en zonas de infiltración del acuífero.

De igual modo, se plantea la necesidad de impulsar la recarga artificial del acuífero con agua de lluvia y con agua residual tratada, así como maximizar el potencial de recarga natural del acuífero a través de manejo integral de microcuencas, mediante acciones de restauración ecológica, retención de suelo, cosecha de agua de lluvia, reforestación y reconversión productiva de plantaciones, entre otras acciones⁵. En el mismo sentido, se plantea el desarrollo de infraestructura de infiltración de agua de lluvia al acuífero mediante la construcción de pozos de absorción y acciones de recarga en el suelo de conservación.

Cosecha de agua de lluvia

La cosecha de agua de lluvia es un sistema ancestral que ha sido practicado en

diferentes épocas y culturas, ya que es un medio accesible para obtener agua destinada a diversos usos, como son el consumo humano, el riego de áreas verdes o el uso industrial, entre otros. Contribuye a evitar las inundaciones, a favorecer el ahorro de agua y es sumamente importante en la recarga del acuífero. Este sistema propone interceptar, coleccionar y almacenar el agua de lluvia en depósitos indistintos para su uso posterior. El método plantea en lo fundamental cosechar el agua pluvial de los techos de las diversas edificaciones existentes, almacenarla en cisternas y en el caso del consumo humano, purificarla sin una infraestructura y equipamiento especial. Se estima que el sistema de cosecha de agua de lluvia podría proveer el 50% del suministro de agua de toda la ZMVM (Lego-rreta, 1987; Navarro, 2013).

Como se ha planteado con antelación, la cosecha de agua de lluvia es un sistema que se ha valorado contribuirá a mejorar la oferta del agua ante la creciente demanda de la población en aumento y de los procesos acelerados de urbanización. Asimismo, es un método de suma importancia frente al proceso de recarga del acuífero que, como se recordará, es la fuente de donde se extrae aproximadamente el 72% del agua que se consume en la ZMVM. Otro factor importante relacionado con el sistema de cosecha de agua de lluvia es que éste contribuirá a aminorar la presión sobre otras cuencas externas. De manera general, el sistema de captación de agua de lluvia, se asegura, que en un futuro cercano será un mecanismo de sobrevivencia necesario. Es un sistema que es viable en la ZMVM dada su precipitación anual (700 mm).

Con base en lo expuesto en el presente texto, la idea de instrumentar la cosecha de agua en la ZMVM es garantizar el abasto de agua a la creciente población.

Asimismo, formaría parte de la estrategia integral asociada a otras estrategias como son el mantenimiento del suelo de conservación entre otras.

La cosecha de agua de lluvia en la UACM

La experiencia del sistema de cosecha de agua de lluvia instrumentado en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) ha servido de referencia para la instrumentación de otros sistemas en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Iztapalapa y en una empresa vidriera proveedora del Sistema de Transporte Colectivo Metro (STCM); es una propuesta que se buscó instrumentar en algunas escuelas de educación básica de Iztapalapa, en la Unidad Habitacional Vicente Guerrero y de la Central de Abasto de la misma demarcación, además de la Sede de la UACM denominada Casa Talavera. El proyecto se originó frente a la problemática del agua que afronta la Ciudad de México y su área conurbada. Para atender una de las urgencias de la Delegación Iztapalapa que es la escasez de agua, donde predomina el sistema de tandeo, abasto por medio de pipas y donde se ha dado la construcción de nuevos pozos.

El sistema de cosecha de agua de lluvia al que se hace referencia es el que se instrumentó en el plantel San Lorenzo Tezonco (SLT) de la UACM y que comprendió fundamentalmente dos fases:

En una primera la construcción del sistema, basado y diseñado bajo el principio de gravedad, lo cual implicó aprovechar la altura del techo de algunas de las edificaciones del plantel referido.

Posteriormente, se canalizó el agua de lluvia hacia 6 cisternas ubicadas en una de las áreas verdes del plantel a una profun-

dad de 5m, cuya capacidad de almacenamiento en conjunto es de 300 mil litros.

Objetivos del proyecto de cosecha de agua de lluvia en SLT

- 1) Contribuir al abasto de agua para consumo humano.
- 2) Reducir el gasto en la adquisición de agua embotellada por parte de la UACM.
- 3) Contribuir a la reducción del déficit de agua en la Delegación de Iztapalapa.
- 4) Allegar recursos a la UACM por el embotellamiento y venta de agua de lluvia.
- 5) Apoyar la creación y ampliación de áreas verdes en la UACM como en la Delegación de Iztapalapa, con la finalidad de abatir su déficit.
- 6) Aminorar la presión sobre el acuífero y favorecer su recarga.
- 7) Difundir las experiencias para atender las necesidades de agua en los ámbitos público, privado y social.
- 8) Fortalecer la cultura ambiental en las áreas aledañas a las sedes y planteles de la universidad.
- 9) Contribuir al cumplimiento de los propósitos de la UACM como son: generar alternativas a la problemática de la Ciudad de México, o la reivindicación de los lineamientos considerados en la política ambiental local, plasmados en el Plan Verde.

En una segunda fase el proyecto comprendió la purificación del agua de lluvia para consumo humano. Antes de su operación, se aprovecharon las primeras lluvias para el aseo de las superficies elegidas para la captura del agua. Es un sistema que, después de la captura de agua, pasó a la etapa de purificación, la cual se se llevó a cabo en cuatro subetapas. En la primera se canalizó el agua de lluvia hacia un contenedor

dotado de carbón vegetal, en una segunda el agua pasó a un contenedor con tezontle y, finalmente, la filtración en un tercer contenedor que poseía filtros comerciales para agua. Finalmente, el agua filtrada pasó a depositarse en otro contenedor para su cloración. Este sistema de purificación también se diseñó bajo el principio de la gravedad y el uso de este método se debe a su fácil implementación, considerando el ahorro de energía, pero sobre todo en las características socioeconómicas de la población ubicada en la Delegación Iztapalapa, y también considerando algunos de los contaminantes contenidos en las aguas que se distribuyen por diferentes sistemas en la demarcación.

La cosecha de agua de lluvia fue un proyecto que se planteó teniendo presente satisfacer las necesidades internas de agua potable de la UACM a la par de generar y habilitar recursos para la expansión del mismo. Asimismo, se tuvo en cuenta obtener el financiamiento de la investigación en materia ambiental de la Universidad. La cosecha de agua de lluvia es un proyecto que además de contribuir a la disponibilidad para el consumo humano, se impulsó para apoyar la creación y ampliación de áreas verdes en la UACM, y por consiguiente en la Delegación Iztapalapa, otro proyecto desarrollado por el Programa Ambiental. Este proyecto representa una acción con la que se persigue coadyuvar a la reducción del déficit de áreas verdes por habitante en la Delegación Iztapalapa, cuyas cifras oscilan entre 3 y 1.5 m² por habitante; estos valores se alejan alarmantemente del estándar internacional que es de 13m² por habitante. Con la potabilización del agua de lluvia, se vislumbró su embotellamiento con fines comerciales, aunque dicha gestión quedó inconclusa

con el Colegio de Posgraduados de Chapingo y la Universidad Autónoma de Oaxaca, ambas instituciones encargadas de este proyecto colaborativo.

Autoevaluación del proyecto

La cosecha de agua de lluvia como sistema de captura y purificación sí aportó una cantidad significativa de agua para consumo humano. No obstante, por razones presupuestales no se mejoró el proceso de purificación: de no ser por ello, la UACM hubiese dejado de adquirir agua embotellada y obtenerla ella misma, reflejándose esto positivamente en su presupuesto. De haberse concluido las gestiones con el Colegio de Posgraduados de Chapingo y la Universidad Autónoma de Oaxaca, se hubiese transitado hacia el embotellamiento y comercialización del agua de lluvia, lo cual representaría actualmente una fuente propia y adicional de recursos financieros para la UACM. Por sus bondades, es un proyecto que demostró que es una opción viable para reducir el déficit de agua en la Delegación de Iztapalapa. Por su fácil diseño e instalación, es un sistema que, en términos comunitarios o locales, contribuye a satisfacer las necesidades de agua, sobre todo en la época de lluvias, lo que mejora el abasto. De igual manera, es un sistema que resulta útil para satisfacer las necesidades de la industria, que además de propiciar el ahorro en el consumo del agua, favorece los ingresos de la misma. Al apoyar la apertura de áreas verdes, la cosecha de agua de lluvia contribuyó a aminorar la presión sobre el acuífero y se favoreció su recarga.

Vemos que la cosecha de agua pluvial es una de las alternativas que puede

contribuir a enfrentar los problemas del abasto de agua en la ZMVM. No obstante, se estima que dicho sistema habrá de mostrar sus bondades solamente enmarcado en una estrategia que comprenda otros factores asociados con la política ambiental, como lo son El Plan Verde y la Estrategia Local de Acción Climática.

Por lo anterior, se observará que la problemática del agua en la ZMVM no se solucionará únicamente con la aplicación de la tecnología referida, sino que también requiere de acciones enmarcadas dentro de un plan conceptual de largo plazo que sea aceptado socialmente. Para desarrollar dicho plan, se requiere trabajo interdisciplinario e interinstitucional que permita plantear soluciones nuevas y creativas. Independientemente de divisiones políticas y asignaciones presupuestales, el problema del agua en la ZMVM es tan grave que se afirma ha rebasado todos los ámbitos involucrados, mostrándose como un problema de seguridad nacional.

Aunque las políticas ambientales plantean a la cosecha de agua pluvial como una salida a la problemática del agua del Valle de México, es de esperarse que tal iniciativa en su totalidad corresponda con las particularidades del espacio geográfico donde sea implementado. De igual manera, por las mismas características del espacio geográfico, habrán de crearse las condiciones para que la población o comunidad que se vea involucrada de manera directa proceda a hacer suya la gestión pertinente, con el objetivo de involucrarla en la instrumentación y preservación de la cosecha de agua pluvial. Es una gestión que tendrá como base la organización social y política de las comunidades para efectos de exigir su derecho al agua. Serían grupos

de población convencidos de cambiar sus condiciones de existencia y mejorar con ello su calidad de vida, lo que los reivindicaría como una ciudadanía activa interesada en una distribución equitativa del agua.



Notas

¹ José Hernández Vázquez es profesor investigador del Programa Ambiental de la UACM. Maura Negrete Hernández es licenciada en ciencia política y administración urbana por la UACM.

² Es importante resaltar el sistema de tandeo, que significa disponer de agua cada tercer día, dos veces por semana, una vez por semana o bien de vez en cuando.

³ El presente documento se desarrolló sobre la base del proyecto de investigación original, por lo que algunos datos y su bibliografía no son tan recientes, pero sí nos muestran las tendencias actuales del problema del agua en la ZMVM. Es un proyecto del Programa Ambiental cuyo responsable ha sido el maestro Cuauhtémoc González Pacheco.

⁴ El Plan Verde es, desde 2007, el instrumento rector de las políticas públicas en materia ambiental del GDF a mediano plazo (15 años); contiene las estrategias y acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia su desarrollo sustentable. Establece como uno de sus seis ejes al sector del agua. Plantea lograr la autosuficiencia hídrica y la gestión integral del agua en el Distrito Federal.

⁵ En este sentido también se señalan: la reducción de las fugas en la red de distribución, el intercambio de agua del subsuelo que se utiliza para riego por agua tratada, la aplicación de herramientas económicas para disminuir la demanda, la educación de los diversos sectores de la sociedad (incluido el gobierno), el reúso municipal ya sea para consumo directo, o bien, para la inyección de agua tratada al acuífero y con un tratamiento adicional para consumo humano, campañas de ahorro de agua y el reúso industrial.



Bibliografía

DELGADO, M. (2009). *Hacia una gestión integral y sustentable del agua: Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México* (p. 171-178). México: Foro Metropolitano del Agua. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, IV Legislatura.

GARZA, G., y J. Sobrino (2000). «Distribución metropolitana de la industria, el comercio y los servicios». En Garza, (coord.), *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*. México: Colegio de México.

GDF-SMA-Sacmex (2012). *Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 años*. México: GDF.

INE (2000). *Protegiendo al ambiente: políticas y gestión institucional*. México: Instituto Nacional de Ecología.

INEGI (2005). *Estadísticas del medio ambiente del DF y de la ZMVM*. México: Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática y Gobierno del Distrito Federal, Secretaría del Medio Ambiente.

IRACHETA, A. (2003). *La otra cara de la megaciudad, un posfacio al libro de Peter Ward, México megaciudad: desarrollo y política, 1970-2000* (en prensa). México.

LEGORRETA, J. (1987). «Agua de lluvia, la llave del futuro en el Valle de México». En *La Jornada Ecológica*. Año 5, núm. 58, julio 1987.

LESSER, J.M. (1990). *El agua en la Ciudad de México*. México: Foro del Día Mundial del Agua.

MARÍN, L.E., y Antonio Trinidad-Santos (2002). «Urban Air Pollution and Forests: Resources at Risk in the Mexico City Air Basin». En M.E. Fenn, L.I. de Bauer y T. Hernández-Tejeda, *Ecological Studies Series*, 156, p. 44-67. Nueva York: Springer-Verlag.

NAVARRO, C. Recuperado de: http://quomx.weebly.com/uploads/1/7/9/1/17919207/quo_185_marzo_2013.pdf.

OMS (1995). *Guías para la calidad de agua potable*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

PORRAS, A. (2000). «Proyección de la población al año 2020». En Gustavo Garza (coord.), *La Ciudad de México en el fin del segundo milenio*. México: Colegio de México.

UNAM (2003). *Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad de México. Actualización del Programa de Ordenamiento del Valle de México*. México: Coordinación de Humanidades-UNAM.



La problemática ambiental y el cambio climático ante las disyuntivas de la sostenibilidad y la sustentabilidad

MAURA NEGRETE HERNÁNDEZ*

JOSÉ HERNÁNDEZ VÁZQUEZ**

La crisis ambiental ha generado fenómenos que, por su agresividad, han afectado las condiciones de vida de la población poniendo en riesgo la vida en el planeta. Esto propició la movilización social para afrontar y aminorar sus impactos. Dichos sucesos originaron varios eventos internacionales, entre los que podemos mencionar: la Declaración de Estocolmo (1972) el Informe Brundtland (1987), la Agenda 21 y la Carta de la Tierra (1992), cuyas intenciones fueron generar alternativas a la problemática ambiental. No obstante, también se suscitaron diferencias entre los actores participantes, originándose dos corrientes de pensamiento en confrontación, el desarrollo sostenible y la sustentabilidad; dichas visiones han impulsado un conjunto de políticas ambientales en respuesta a la crisis ambiental. Este es un conflicto que se estima que no se resolverá en la discusión internacional y se vislumbra que tendrá salida a través de iniciativas locales-comunitarias, mediante la gestión e institucionalización del derecho a un ambiente sano, perfilando para ello, a la educación ambiental ciudadana.

Abstract

The environmental crisis have generated several phenomena, menacing the life conditions of world population and putting on great risk the entire life on planet Earth.

Due to the latter, social movements and activism groups were born in order to construct solutions.

As examples, it can be mentioned the creation of «The Stockholm Declaration», adopted in 1972 by the UN Conference on the Human Environment; «The Brundtland Report» also known as «Our Common Future», Agenda 21 and «Earth Charter». This projects represented an effort to bring ideas to the further coming environmental crisis.

Nonetheless, there were issues between the involved actors. In this context, two different schools of thought were raised and confronted: Sustainable Development and sustainability.

Their opposed theoretical visions have driven a diverse set of ideas concerning environment in response to crisis.

The environment crisis will hardly be resolved on the international discussion board; thus, a major initiative is looking for answers in local community initiatives, through fair management and effective policies that may traduce in health and environmental rights. The key importance of the implementation of public environmental education is also discussed.

KEY WORDS: environmental crisis, climate change, sustainability, sustainability, democracy, citizenship, location, environmental policy, community.

PALABRAS CLAVE: Formación ambiental, complejidad, sistemas epistémicos, interdisciplina, comunidades epistémicas, diálogo.

Introducción

El presente artículo es propio de los proyectos de Política Ambiental y Gestión Ambiental y Ciudadanía del Programa Ambiental (PA) de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), que inició actividades en junio de 2005. Se vincula con los propósitos del PA, que son desarrollar proyectos de investigación y educación direccionados a la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental de la Ciudad de México, ya sean proyectos propios o en colaboración con otras instituciones y con las comunidades aledañas a los planteles o sedes de la UACM. El PA ha llevado a cabo actividades de investigación que generan, adecuan, validan y difunden los conocimientos y tecnologías orientadas a la búsqueda de alternativas a la problemática ambiental y al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. En consecuencia, el presente trabajo pretende, mediante la revisión de literatura, corroborar cómo los conflictos entre visiones e intereses han influido en la generación de propuestas en torno a la crisis ambiental y el cambio climático. Por una parte, existe una vertiente que es el desarrollo sostenible —ceñida al poder—, que ha generado propuestas las cuales, en los hechos, sólo han agravado la crisis ambiental y los impactos del cambio climático. Por otro lado, la vertiente de la sustentabilidad que por la gravedad de la crisis ambiental y de los problemas asociados al cambio climático, sigue reclamando el consenso y la democratización en la toma de decisiones a través del impulso de la acción ciudadana.



Hacia el final del documento se lleva a cabo una reflexión en torno a la relación de lo ambiental con la ciencia política y la educación ambiental ciudadana, una acción que ejemplifica la interacción entre disciplinas, la interacción entre los tres colegios de la UACM y las relaciones entre la UACM y las comunidades aledañas a sus sedes y planteles.

Nota metodológica

El trabajo se llevó a cabo realizando una revisión de literatura relacionada con la temática enunciada. Una revisión en la que se recuperó y analizó el discurso de los diferentes actores involucrados en la búsqueda de propuestas para la solución de la crisis ambiental y el cambio climático. La recuperación y análisis del discurso se efectuó a través de un ejercicio hermenéutico (propio de la investigación cualitativa) en el cual se procedió a la interpretación y la comprensión del sentido de la acción de los diferentes actores sociales en los diferentes contextos de su actuar; el sentido de los objetos y los hechos, una interpretación que siempre tendrá un sentido racional, lo que también es propio de la pedagogía crítica. (Mardones, 2001: 246-313; Arteaga *et. al.*, 2004: 53) Sobre la base de la recuperación del discurso se procedió a la formulación de una propuesta pedagógica que se complementó con algunos factores propios de las metodologías del desarrollo comunitario, del marco lógico y de la investigación-acción participativa.

Algunos aspectos sobre la crisis ambiental y el cambio climático

Varios autores coinciden en que, desde la década de los sesenta a la fecha, se han

manifestado diversos problemas relacionados con la devastación de la naturaleza y que día a día se manifiestan con mayor agresividad, al grado de poner en riesgo la vida en el planeta (Leff, 2005; Alvater, 2005; Saldívar 2005; Brand y Chistoph, 2005; Schoijet, 2000).

En este sentido deben mencionarse algunas situaciones que reflejan el estado crítico del planeta. La sobreexplotación ha provocado la ruina de la tierra cultivable, al grado de que una quinta parte de ella o más se ha perdido desde mediados del siglo xx. Se sostiene que cada segundo unas 1000 toneladas de tierra son deterioradas o erosionadas. La deforestación de áreas en las zonas tropicales es alarmante al grado que amenaza su sobrevivencia, año tras año entre 100,000 y 200,000 kilómetros cuadrados se pierden; mientras que en las zonas templadas la lluvia ácida daña peligrosamente los bosques relativamente robustos. La contaminación de las aguas superficiales y los océanos es un problema que sigue agravándose. La capa estratosférica de ozono comenzó a medirse en los años setenta; gracias a ello, se supo a principios de los noventa que se había contraído, por lo menos, 2% a nivel mundial con una reducción considerablemente mayor sobre la zona del Antártico. Asimismo, se ha observado que las emisiones de bióxido de carbono en la actualidad son 13% más altas que antes de la industrialización (con una concentración de 354 ppm, frente aproximadamente 280 ppm cien años atrás); por lo tanto, desde que los registros regulares empezaron en la década de los ochenta del siglo xix, la temperatura media de la tierra se ha incrementado aproximadamente 1 grado Celsius; peor aún: un incremento mayor de 1.5 e incluso hasta 4.5 grados es ciertamente posible para el año 2030. Se prevé que las consecuencias

pueden llegar a ser muy graves: inundaciones de las tierras costeras, alteración de los climas, desplazamiento de las zonas de vegetación, tormentas más frecuentes como resultado de grandes diferencias de temperatura y alteración de los patrones de migración ecológicamente determinados. De igual manera, se afirma que el estado de la atmósfera, la litósfera y la hidrósfera está empeorando dramáticamente. Aunado a esto, la población mundial creció, rebasando los 5,300 millones de habitantes de principios de la década de los noventa y alcanzó los 7,000 millones de habitantes en el 2011. Como resultado de este proceso, se suscitará una urbanización anárquica que volverá los efectos ecológicos más agudos e incontrolables, especialmente en los países más pobres del mundo. No se descarta que esta «depredación ecológica» —consecuencia de lo anteriormente expuesto— llegue a desquiciar la situación política mundial al grado de propiciar una confrontación militar. Se estima que después del conflicto este-oeste, el conflicto norte-sur se intensificará dentro de un marco en el que los problemas ambientales jugarán un papel decisivo.

En el contexto descrito cabe señalar que no se trata de una problemática surgida en nuestro tiempo, sino que se empezó a gestar años atrás con la socialización mundial de los principios del capitalismo. De acuerdo con Leff, (2005), «la Tierra se desprendió de su planicie e inició el vuelo de su globalización en el siglo XVI», una vez que el mundo fue circunnavegado y que los intercambios comerciales fueron interconectando a las diferentes civilizaciones y culturas. La generalización de los intercambios comerciales se convirtió en ley, y ésta se fue universalizando, invadiendo todos los dominios del ser y los escenarios de vida de las gentes. Este pro-

ceso de expansión de la racionalidad económica culmina con su saturación y su límite, el límite de su extrema voluntad de globalizar al mundo engullendo todas las cosas y traduciéndolas a los códigos de la racionalidad económica capitalista, razón que para Leff conlleva la imposibilidad de pensar y actuar conforme a las leyes límite de la naturaleza, de la vida y la cultura. Desde la expansión colonial de Europa, la apropiación y explotación de los recursos naturales siempre ha sido una pieza clave en la socialización capitalista. En este sentido, Alvater (2005: 23), afirma sobre este proceso, que la «revolución industrial» ha tenido más consecuencias a largo plazo que la revolución «neolítica» de hace diez mil años.

Desde un principio, al capitalismo le es inherente la tendencia a la globalización, por consiguiente, se infiere que la etapa actual de la globalización sólo es entendible como un proceso de reorganización de espacios y no como un hecho nuevo. (Harvey, 1997; Alnasseri *et al.*, 2001; Schoijet, 2000: 158). Se estima que un aspecto central de la globalización son las formas contradictorias en el acceso a los recursos naturales. Esto se debe al imperativo de la competitividad internacional articulado por intereses poderosos, resultando de ello el trato a la naturaleza como recurso y su explotación subordinada a los cálculos de la rentabilidad del capital.

Como se señaló con antelación, los problemas ambientales —también referidos como problemas ecológicos—, por su gravedad empezaron a ser percibidos socialmente desde la década de los sesenta, lo que dio origen a diferentes manifestaciones de inconformidad ante los hechos. Dichos movimientos sociales propiciaron una resistencia pacífica cuyo fin fue la búsqueda de nuevos modelos de conviven-

cia y desarrollo. A partir de ello, surge la percepción de la destrucción de la naturaleza, lo que llevó a estos movimientos de inconformidad a cuestionar la concepción del progreso y las promesas incumplidas del desarrollo. En este sentido, inicia la configuración de una «conciencia ambiental» sobre los límites del crecimiento, la irracionalidad de la racionalidad económica dominante, la destrucción de las bases ecológicas de la sustentabilidad del planeta y el círculo perverso de la degradación ambiental y la pobreza. Estos problemas van configurando el ámbito en donde se manifiesta, como se mencionó anteriormente: en la contaminación del aire, de los recursos hídricos y del suelo; en la deforestación y en la pérdida de biodiversidad; la erosión, desertificación y pérdida de fertilidad de la tierra; el calentamiento global y el enrarecimiento de la capa atmosférica del ozono-cambio climático; todo ello se traduce en la degradación de la calidad de vida de la gente.

El avance y fortalecimiento de la conciencia ambiental, que se expandió a nivel mundial en los años setenta, culminó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, Suecia en 1972. Fue un evento en el que se enfatizaron los límites de la «racionalidad económica» y los desafíos que impone la degradación ambiental al proyecto civilizatorio de la modernidad. La «escasez», fundamento conceptual de la teoría y la práctica económica, se convirtió —irónicamente— en una escasez global. En dicha conferencia se explicó que dicha escasez no tiene solución mediante el progreso técnico o por la sustitución de recursos escasos por otros más abundantes, ya que al mismo tiempo los desechos y el calor generados por el crecimiento desenfrenado de la producción van satu-

rando el ambiente, rompen los equilibrios ecológicos de los que depende la sustentabilidad de la vida y de la economía.

En la conferencia referida, se puso de manifiesto que los límites del crecimiento implican los límites físicos del planeta para proseguir la marcha acumulativa de la contaminación, de la explotación de los recursos naturales y del crecimiento demográfico. Por primera vez se advirtió (Leff, 2005) de las condiciones que impone la segunda ley de la termodinámica¹ al crecimiento económico, que se alimenta de la desorganización de los ecosistemas, la pérdida de la productividad de las tierras y la transformación tecnológica de los recursos, lo que confrontaría al crecimiento económico con la «ineluctable degradación entrópica de los procesos productivos». Una degradación de la energía útil que se transcribe o manifiesta en el calentamiento global del planeta que conlleva el cambio climático, como resultado de la creciente producción de gases de efecto invernadero y la disminución de la capacidad de absorción de bióxido de carbono por el avance de la deforestación y la contaminación de los mares. (Alvater, 2005: 16-17)

Por lo anterior, se plantea que la problemática ambiental surge como una crisis de la civilización, cuestionando las bases mismas de la racionalidad económica, los valores de la modernidad y los fundamentos de las ciencias que propiciaron el fraccionamiento del conocimiento sobre el mundo. En respuesta, se planteó la necesidad de generar las bases de la sustentabilidad ecológica y de equidad social en el proceso de desarrollo. Es a partir de la crisis ambiental que se configuran las estrategias del ecodesarrollo que postula fundamentalmente la necesidad de fundar «nuevos modos de producción y estilos de vida» en

la condiciones y potencialidades de cada región, así como en la diversidad étnica-cultural y la capacidad propia de las poblaciones para autogestionar sus recursos naturales y procesos productivos.

Confrontación de visiones y estrategias

Históricamente, el ecodesarrollo aparece en la coyuntura histórica en que las teorías de la dependencia, del intercambio desigual y de la acumulación interna de capital constituían la base sobre la que se orientaba la planificación del desarrollo. Al mismo tiempo, surge un movimiento intelectual que abre las fronteras de las ciencias para construir

un conocimiento holístico que busca comprender las interrelaciones entre los procesos naturales y sociales. Con ello, también emerge un pensamiento de la complejidad y la búsqueda de métodos interdisciplinarios para el estudio de la realidad compleja que no es aprehensible a través de las visiones parcializadas de los paradigmas disciplinarios (Morin, 1993; Leff, 2005).

De acuerdo con Leff (2005), es desde estas perspectivas del ecodesarrollo que se construye el concepto de ambiente que significa una nueva dimensión que habrá de atravesar todos los sectores de la economía, de las ciencias, del sistema educativo, de la ética y las teorías sobre comportamiento humano. En esta perspectiva paradigmática se asegura que el ambiente es más que ecología: aparece como un nuevo potencial de desarrollo, basado en la articulación sinérgica de la productividad ecológi-



La población mundial rebasó los 5,300 millones de habitantes de principios de la década de los noventa y alcanzó los 7,000 millones de habitantes en el 2011. Como resultado de este proceso, se suscitará una urbanización anárquica que volverá los efectos ecológicos más agudos e incontrolables, especialmente en los países más pobres del mundo.

ca del sistema de recursos naturales, de la productividad de sistemas tecnológicos apropiados, y de la productividad cultural que proviene de la movilización de los valores conservacionistas, de la creatividad social y de la diversidad cultural. De manera consecuente, el ambiente se va configurando como un potencial para un desarrollo alternativo al crecimiento económico, por ser ecológicamente sustentable, culturalmente diverso, socialmente equitativo, democrático y participativo, sostenible y duradero. Con el concepto de ambiente, se sostiene, se sientan las bases para un proceso de desarrollo y coevolución de la vida y la cultura dentro de los diferentes estilos de eco-etno-desarrollo.

El ecodesarrollo emerge como una nueva visión del proceso civilizatorio de la humanidad, como una nueva perspectiva ambiental del desarrollo. Con la crisis ambiental, se considera que fueron cuestionadas las bases conceptuales que impulsaron y legitimaron el crecimiento económico, negándose con ello, a la naturaleza. Alternativamente, la sustentabilidad ecológica se erige como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para de sobrevivencia humana y para el logro de un desarrollo durable, problematizando en torno a los valores sociales y a las bases mismas de la producción.

La visión mecanicista, producto del razonamiento cartesiano, se tradujo en el principio constitutivo de la teoría económica que niega a la naturaleza. Es una visión que se ha impuesto a los paradigmas organicistas de los procesos de la vida, impulsando con ello el desarrollo antinatura que prevalece en la civilización moderna. Así, la racionalidad económica desterró (como tal) a la naturaleza de la esfera de la producción, propiciando procesos de

degradación ecológica y degradación ambiental. La sustentabilidad como concepto parte de la función que cumple la naturaleza como soporte, condición y potencial del proceso de producción (Schoijet, 2002: 182; Alvater, 2005: 22; Leff, 2005).

Con el ecodesarrollo se buscó impulsar nuevos estilos de desarrollo fundados en las condiciones y potencialidades de los ecosistemas y en el manejo prudente de los recursos. De ahí que el proceso económico es visto como un fenómeno condicionado por las leyes de la termodinámica que rigen la degradación de energía en todo el proceso productivo. A diferencia de la teoría económica mecanicista, desde este paradigma se ve a la economía como parte de un sistema físico-biológico más amplio; dicha visión da pie a los nuevos paradigmas de la economía ecologista que busca integrar el proceso económico con la dinámica ecológica y poblacional. (Alvater, 2005: 16; Leff, 2004: 99).

A pesar de su congruencia, las propuestas del ecodesarrollo se fueron agotando frente a la dificultad de flexibilizar a las instituciones y a los instrumentos de planificación para internalizar esta visión trans-sectorial del desarrollo. No obstante, se plantea que el concepto de ambiente fraguado por el ecodesarrollo cobró un sentido estratégico en el proceso político de supresión de las externalidades del desarrollo —la explotación económica de la naturaleza, la degradación ambiental, la desigual distribución social de los costos económicos y la marginación social—, que persisten a pesar de los programas de ecologización de los procesos productivos y de la capitalización de la naturaleza.

Hacia la década de los ochenta, diez años después de la conferencia de Estocolmo y de formulados los principios del ecodesarrollo los países del tercer mundo

—y de América Latina en particular—, enfrentaron la crisis de la deuda, la inflación y la recesión económica; la recuperación del crecimiento apareció como una prioridad y la razón de fuerza mayor de las políticas gubernamentales. Un proceso donde se terminaron de configurar los programas neoliberales de diferentes países al tiempo que se agravaban y complejizaban los problemas ambientales de la orbe: todo ello configuró un escenario en el que empezó a caer en desuso el discurso del ecodesarrollo y a ser suplantado por la retórica del desarrollo sostenible. Si bien muchos de los principios de ambos discursos son afines, las estrategias de poder del orden económico dominante fueron modificando el discurso ambiental crítico —ecodesarrollo— para someterlo a la racionalidad del crecimiento económico.

Por convocatoria de las Naciones Unidas se constituyó la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo para evaluar la degradación ambiental y la eficacia de las políticas ambientales para enfrentarla. Dicha comisión publicó sus conclusiones en 1987 en un documento titulado «Nuestro futuro común» también conocido como el Informe Brundtland, en el que se explicitan las disparidades entre naciones y la forma como se acentúan con la crisis de la deuda de los países del tercer mundo. Del diagnóstico emitido en dicho documento, se buscó plantear una política de consensos capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y grupos sociales que escenifican el campo conflictivo del desarrollo sostenible. A partir de esta visión se configuró paulatinamente el concepto de sustentabilidad como condición para la sobrevivencia del género humano, y que implicaría un esfuerzo compartido por todas las naciones del planeta. De allí se definió la sus-

tentabilidad como el proceso que permite satisfacer las necesidades de la población actual sin comprometer la capacidad de atender a las generaciones futuras.

Desde ese momento la sustentabilidad comenzó a propugnar un crecimiento sostenido, sin una justificación rigurosa acerca de la capacidad del sistema económico para internalizar las condiciones ecológicas y sociales de equidad, justicia y democracia en este proceso. De acuerdo con la literatura, la ambivalencia del discurso de la sustentabilidad se endosa a la polisemia del término *sustainability*, que comprende dos significados: el primero, traducible como sustentable, que implica la internalización de las condiciones ecológicas de soporte del proceso económico; el segundo, que aduce a la sustentabilidad o perdurabilidad del proceso económico mismo. El discurso dominante propugna por el propósito de recuperar y mantener «un crecimiento económico sostenible» sin explicitar la posible internalización de las condiciones de sustentabilidad ecológica mediante los mecanismos del mercado.

El informe Brundtland comprende críticas válidas a los métodos de desarrollo de las fuerzas productivas, pero lo esencial está en el carácter limitado tanto de las críticas como de las propuestas; no se critican los patrones de consumo y el derroche de una gran parte de la población de los países desarrollados, ni la cuestión de la relación entre el uso de recursos y la calidad de vida; se dice que los patrones de derroche, implícitos en el modo de vida de una buena parte de la población de los países desarrollados, no significa una buena calidad de vida, dado que ésta no depende principalmente de una gran disponibilidad de bienes materiales, sino de los medios económicos disponibles para satisfacer las necesidades.

Brundtland (Nuestro futuro común) representa un avance respecto a las políticas tradicionales relacionadas con la contaminación ambiental, que en el mejor de los casos se limitó a establecer medidas de control de las emisiones producidas por los procesos industriales, de producción de energía, etc. En él se cuestionan los efectos negativos a largo plazo de las tecnologías en uso, en particular la agricultura comercial, extracción de minerales y desviación de corrientes de agua. De igual manera, se aborda lo referente a las tecnologías que emiten calor y gases nocivos a la atmósfera, pero se omiten los problemas relacionados con la producción y consumo de energía a partir de combustibles fósiles y el transporte automotor. Asimismo, se evidencia los costos ambientales del papel, del petróleo y el aluminio, y se recomienda que éstos sean incluidos en los precios, lo que no resolvió el problema, dado que se ha seguido contaminando con la producción de estos insumos y bienes, pero ahora con costos más altos para los consumidores, pero no para los empresarios.

El informe no refiere el costo ambiental de la producción por medios convencionales, pero sí sugiere impuestos por daño ambiental. No propone la reducción drástica de los insumos para ciertos productos, —por ejemplo, la cantidad de papel que utilizan los periódicos—, pero sí bienes más durables, menos desechos, menor uso de materias primas, por ejemplo a través de productos con menor uso de materiales, reciclado, desechos biodegradables, mayor eficiencia energética entre otros.

En general, el Informe Brundtland muestra la preocupación por el deterioro ambiental internacional; de igual manera, aborda algunas iniciativas del ecodesarrollo y otras iniciativas propias de la conciencia ambiental en general. Algunos de

sus propósitos centrales son: el reconocimiento de las disparidades entre naciones, la creación de un espacio donde se plantee una política de consenso capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y grupos sociales que configuran el campo conflictivo del desarrollo sostenible y el establecimiento de una meta sostenible y compatible con la ambición de igualdad económica en el mundo. Sin menoscabo de lo expuesto, es un documento que, pese a sus buenas intenciones, plasma y refleja diferencias entre puntos de vista evidenciados en la incongruencia de sus evaluaciones y alternativas, lo que se puede inferir como propio de los diferentes intereses o visiones de los participantes en la redacción del Informe: la ambivalencia del discurso del desarrollo sostenible y la imposibilidad de traducir en un sentido práctico sus lineamientos, ponen de manifiesto los respectivos disensos y contradicciones y los diferentes sentidos con que se asumió el discurso de la sustentabilidad en función de los intereses o visiones contrapuestas por la apropiación de la naturaleza en sí misma.

La discusión de la problemática ambiental y el desarrollo sostenible desde la ambivalencia del discurso de la sustentabilidad llevó a la convocatoria para realizar la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, evento del que surgió y se aprobó un programa global conocido como Agenda 21 (Programa 21) para normar el proceso de desarrollo sobre los principios de la sustentabilidad. Con ello, se buscó prefigurar una política global para disolver las contradicciones entre medio ambiente y desarrollo.

Sin embargo, la diversidad y el conflicto de intereses se manifestó en las dificulta-

des para alcanzar acuerdos internacionales respecto a los instrumentos jurídicos. Frente a ello, algunos países del norte se opusieron a la firma de una declaración con fuerza jurídica obligatoria relacionada con la conservación y desarrollo sostenible de los bosques, además de condicionar la realización de la Convención sobre Diversidad Biológica. De esta manera, en las negativas esgrimidas se reflejaron intereses heterogéneos pero de ningún modo los intereses que persiguen la protección de la naturaleza y del ambiente, propiciándose la incertidumbre y la falta de acuerdos. (Alvater, 2005; Brand y Görd, 2005). Ante esta situación, indígenas y campesinos acentuaron su postura de defensa de su diversidad biológica y étnica, es decir, su derecho a poseer un patrimonio histórico de sus recursos naturales y culturales (Leff, 2005).

Vemos con esto las diferentes posiciones frente a la concepción de la naturaleza y el deterioro de la misma, un hecho que no permite los consensos que las Naciones Unidas buscaron con estos actos internacionales; como se ha observado, la confrontación y radicalización sigue dándose y las salidas a la crisis ambiental postergándose indefinidamente. Desde este punto de la discusión, la noción de desarrollo sostenible se fue divulgando y vulgarizando hasta formar parte del discurso oficial y del lenguaje común. A pesar del esfuerzo de desvirtuar este concepto a través del mimetismo discursivo, no se logra un sentido conceptual y práctico que unifique las vías de transición hacia la sustentabilidad.

Con el advenimiento de la globalización y del neoliberalismo la apropiación de los recursos naturales en el marco de la globalización económica fue transfiriendo sus efectos de poder al discurso de la sustentabilidad. Dada la imposibilidad de

asimilar las propuestas críticas, la política del desarrollo sostenible fue desactivando, diluyendo y pervirtiendo el concepto de ambiente. Como plantea Leff (2005), si en los años setenta la crisis ambiental llevó a proclamar el freno al crecimiento antes de alcanzar el colapso ecológico, de los noventa a la fecha, la globalización económica aparece como su negación: el discurso neoliberal afirma la desaparición de la contradicción entre ambiente y crecimiento. Para ello, se propone al mercado como el medio más certero para internalizar las condiciones ecológicas y los valores ambientales al crecimiento económico; se pretende incorporar a la naturaleza no como un ente orgánico con ciclos y tiempos, sino como un insumo más de la producción. En la perspectiva neoliberal, los problemas ecológicos no resultan de la acumulación de capital. Al contrario: suponen que al asignar derechos de propiedad y precios a los bienes comunes, las clarividentes (aunque ciegas) leyes del mercado se encargarán de ajustar los desequilibrios ecológicos.

Con base en estos argumentos, la globalización en su discurso promueve un crecimiento económico sostenido, desconociendo y negando las condiciones ecológicas y termodinámicas para la apropiación y transformación de la naturaleza (Alvater, 2005; Leff, 2005; Schoijet, 2002). Desde esta perspectiva, la naturaleza habrá de ser incorporada al orden económico mundial mediante una doble estrategia: por una parte, se intenta internalizar los costos ambientales del progreso; junto con ello, se recodifica al individuo, a la cultura y a la naturaleza como formas aparentes de una misma esencia: el capital. De esta manera, se plantea que los procesos ecológicos y simbólicos son reconvertidos en capital natural, humano y cultural, para

ser asimilados al proceso de reproducción y expansión de la economía, mediante una gestión económicamente racional del ambiente.

A la luz de estos planteamientos es observable que, considerar teórica o idealmente a los ecosistemas y sus componentes como insumos para la producción, violenta a la ciudad como un ecosistema y, a la vez, violenta las interacciones del ecosistema urbano con otros, lo que podría ser la razón detrás del desarrollo caótico que se ha visto hacia los últimos años.

La idea de considerar a la naturaleza como insumo, el desfase de los ecosistemas y el daño que se inflige a éstos y la concentración demográfica, etc., ejemplifican algunos de los problemas en el contexto donde se replantearán los problemas ambientales y de cambio climático, para que desde su especificidad se generen las gestiones ambientales adecuadas. Las localidades o comunidades habrán de retomar estos aspectos para el análisis de sus problemáticas, la generación de proyectos y su gestión ambiental.

Vemos así que la ideología del desarrollo sostenible, bajo los presupuestos referidos, en todos los ámbitos desencadena la inercia del crecimiento que niega los límites del crecimiento para afirmar la carrera desenfundada hacia la muerte entrópica.

¹ La segunda ley de la termodinámica problematiza en torno a la entropía como una medida del caos, o mejor dicho, como una medida de la desorganización de los sistemas termodinámicos y la irreversibilidad de los procesos que existen en la naturaleza. Dependiendo de las condiciones del proceso éste absorberá calor (provocará una reacción endotérmica) o lo disipará (reacción exotérmica). Para más información, consúltese:

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/thermo/se-claw.html> (nota del editor)

² *Ibíd.*

Es un proyecto —el del desarrollo sostenible— que se aparta de las leyes de conservación y reproducción social; que desborda toda norma, todo referente y sentido para controlarlo. Si con el ecodesarrollo surgieron, como respuesta a la crisis ambiental, nuevos valores éticos y sentidos existenciales, «la geopolítica de la sostenibilidad» opera y se impone como una estrategia fatal, como una precipitación hacia la catástrofe.

La retórica del desarrollo sostenible ha convertido el sentido crítico del ambiente en un discurso arbitrario, proclamando que las políticas neoliberales habrán de conducirnos hacia los objetivos del equilibrio ecológico y la justicia social por la vía más eficaz: el crecimiento económico guiado por el libre mercado (Leff, 2005). El crecimiento económico propuesto en el discurso del desarrollo sostenible adolece de una fundamentación sobre la capacidad del mercado para dar su justo valor a la naturaleza, para internalizar las externalidades ambientales y disolver las desigualdades sociales; para revertir las leyes de la entropía² y actualizar las preferencias de las generaciones futuras. Ante esta confrontación de perspectivas y actuares, se afirma que tal racionalidad económica es incapaz de detener la degradación entrópica que genera. Frente a la conciencia generada por la crisis ambiental, la racionalidad económica referida se resiste al cambio, induciendo una estrategia de simulación y perversión del discurso de la sustentabilidad; el desarrollo sostenible, en esta perspectiva, se ha transformado en un señuelo que burla la percepción de las cosas y nuestro actuar en el mundo, niega al ambiente como un concepto que orienta la construcción de una nueva racionalidad social.

El capital en su fase ecológica —dice Leff— está pasando de las formas tradicionales de apropiación primitiva, salvaje y violenta de los recursos de las comunidades (la rapiña de los recursos del tercer mundo), de los mecanismos económicos del intercambio desigual entre las materias primas de los países subdesarrollados y los productos tecnológicos del primer mundo, a una estrategia discursiva que legitima la apropiación de los recursos naturales que no son directamente internalizados por el sistema económico. Bajo esta operación simbólica, se redefine a la biodiversidad como un patrimonio común de la humanidad y se recodifica a las comunidades del tercer mundo como un capital humano.

Disyuntivas de la confrontación entre la sostenibilidad y la sustentabilidad

Vemos que esta confrontación iniciada en los años sesenta y protagonizadas en los setenta con el ecodesarrollo, en términos de percepción y resolución de la crisis ambiental, se hace presente tanto en los actos que se llevan a cabo a nivel internacional como en las estrategias o políticas locales que se ciñen a los resolutivos internacionales en términos de poder y correlación de fuerzas. Los países del hemisferio sur, preocupados por que se acaten los resolutivos y los del hemisferio norte por no asumirlo, dado que afectan sus intereses. Es una confrontación de visiones e intereses que incluso ha propiciado que se gesten documentos o acuerdos diferenciados que apelan a la generación e instrumentación de propuestas o alternativas en pugna. Tal fue el caso de la Agenda 21 (o Programa 21) y la Carta de la Tierra, ambas surgidas

en la Cumbre de la Tierra de Río en 1992. Los dos documentos se orientan hacia la atención de la crisis ambiental y por ello del cambio climático. Sin embargo, son dos documentos que se concretan en diferentes tiempos y son propuestos por grupos de trabajo con una visión diferente (ONG). Por un lado, la Agenda 21 emerge como un documento con valor oficial cuya característica central es la de ser un instrumento normativo y obligatorio que refuerza en sus lineamientos la visión del desarrollo sostenible, caracterizado por la economización de la naturaleza. La Carta de la Tierra surgió tras una consulta de 10 años en la que participaron diversos actores de la sociedad, en ella, se vuelve a hacer un llamado de atención sobre la resolución ética de la problemática ambiental, no normativa ni oficial, con un carácter eventual, la cual será asumida de acuerdo con el criterio de los actores participantes en el evento. Es una situación que refleja, como ya se ha planteado, la confrontación de intereses y visiones de la problemática ambiental y del cambio climático, situación de la cual podemos decir que no será a nivel internacional, sino a nivel local comunitario donde se habrán de producir las propuestas ciudadanas que impulsen la gestión de sus recursos y la generación de alternativas a los problemas ambientales y del cambio climático que afrontan cotidianamente.

El conflicto en las visiones y soluciones que se han generado en torno a la problemática ambiental y del cambio climático, también ha permeado los eventos internacionales relacionados con el cambio climático. En las 19 COP o Conferencia de las Partes, relacionadas con el cambio climático, se ha venido reproduciendo el conflicto entre los Estados del Norte y el Sur, cuya diferencia principal es la reduc-

ción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Es un protocolo que abiertamente no ha firmado EU, argumentando que atenta contra sus intereses. Se ha convocado a la participación de un sin número de actores sociales entre los que se hace referencia a las ONG como representantes de la sociedad civil. Sin embargo, pese que hacia las últimas COPs se ha dado paso a la participación de algunos representantes de la sociedad civil, éstos no figuran en la toma de decisiones que se llevan a cabo en dichas convenciones.

Desde Estocolmo 1972 hasta la última de las COPs realizada en Varsovia en 2013, ambos eventos relacionados con la la crisis ambiental y el cambio climático, es observable el conflicto de visiones, intereses y resoluciones que emanan de ellos. No se avanza en las soluciones de los conflictos aludidos, no obstante, día con día se agravan los problemas propios de la crisis ambiental y del cambio climático. En este marco de referencia es de esperarse que dichas discrepancias también son constatables en la concepción y el rol de la educación ambiental ante la crisis ambiental y el cambio climático.

Desde Tbilisi en 1977, hasta el Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable de Colombia en mayo de 2002, planteado para el fortalecimiento de la Cumbre de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo de septiembre del mismo año, se puede plantear que la educación ambiental se gestó como una propuesta pedagógica encaminada a aminorar los impactos de la actividad humana en la naturaleza; una visión establecida y construida al margen de fenómenos como la economización de la naturaleza y sus implicaciones, un discurso insertado en los mecanismos de

mercado y los engranajes de la tecnología. A partir de lo concluido en el Simposio sobre Ética Ambiental y Desarrollo Sustentable de Colombia 2002, con el reconocimiento de que la problemática ambiental y del cambio climático son fenómenos «del dominio público» se inició un vuelco hacia la Educación Ambiental Ciudadana, teniendo como precedentes el crecimiento del ambientalismo como movimiento social y la democratización de las decisiones en el plano político para la atención de los problemas asociados al cambio climático y a la crisis ambiental, propuesta encaminada a la construcción de una nueva racionalidad ambiental: la sustentabilidad.

Además de la educación ambiental ciudadana, debe considerarse que la gestión ciudadana de los problemas ambientales y del cambio climático habrá de iniciarse desde lo local, puesto que tanto los eventos internacionales —como los que se han referido—, las políticas ambientales locales, como lo son las estrategias nacionales y locales en el caso de nuestro país, no han resuelto en términos prácticos los problemas provocados por el cambio climático y que cada vez son más dramáticas y apremiantes las situaciones que enfrenta la población debido a los embates de la naturaleza y, en general, por el cambio climático. En el nuevo discurso sobre la biodiversidad y el desarrollo sustentable-sostenible, los conceptos de territorio, de autonomía y de cultura se han convertido en conceptos políticos que cuestionan los derechos del ser y las formas de apropiación productiva de la naturaleza (Escobar 1997, Leff 2001b, Porto-Gonçalves 2001).

Localidad, ciudadanía y educación

En este contexto se ha gestado progresivamente una política del lugar y la diferencia frente al proceso de globalización regido por la racionalidad económica y las leyes del mercado, que junto con los movimientos «globalifóbicos», están dando paso a una política del lugar, del espacio y del tiempo (Leff, 2001c) movilizadora por los nuevos derechos a la identidad cultural de los pueblos (CNDH, 1999; Sandoval y García, 1999), legitimando reglas más plurales y democráticas de convivencia social. La reafirmación de la identidad es también la manifestación de lo real y lo verdadero frente a la lógica económica, que se ha constituido de manera falaz o artificial en el más alto grado de racionalidad del ser humano, ignorando a la naturaleza y a la cultura, generando un proceso de degradación socioambiental que afecta las condiciones de sustentabilidad y el sentido de la existencia humana.

El lugar o el espacio donde pueden concretarse los propósitos del ambientalismo y la sustentabilidad referidos es el territorio, que se define como el lugar donde la sustentabilidad se enraíza en bases ecológicas e identidades culturales: es el espacio social donde los actores sociales pueden ejercitar su poder para controlar la degradación ambiental y para movilizar potenciales ambientales en proyectos autogestionarios generados para satisfacer necesidades, aspiraciones y deseos de los pueblos que la globalización económica no puede cumplir. El territorio, se dice, es el locus de las demandas y los reclamos de la gente para reconstruir sus mundos. El nivel local es donde se forjan las identidades culturales, donde se expresan como una valorización social de los recursos económicos y como estrategias para la

reapropiación de la naturaleza. Si la economía global genera el espacio donde las sinergias negativas de la degradación socioambiental hacen manifiestos los límites del crecimiento, en el espacio local se impone construir las sinergias positivas de la racionalidad ambiental y de un nuevo paradigma de productividad ecotecnológica (Leff, 1994, 1995). Así, el territorio conforma el espacio donde se precipitan los tiempos diferenciados, donde se articulan identidades culturales y las potencialidades ecológicas. Es pues, el lugar de convergencia de los tiempos de la sustentabilidad: los procesos de restauración y productividad ecológica; de innovación y asimilación tecnológica; de reconstrucción de identidades culturales. (Leff, 2002)

Consideraciones finales

El presente escrito nos ejemplifica las interacciones de las disciplinas que se dan en el abordaje de la crisis ambiental desde su complejidad. En este caso, se aborda desde la ciencia política, persiguiéndose el actuar de la sociedad civil y la democratización de las decisiones en torno a lo ambiental. En el marco de la UACM, nos muestra la interacción de sus colegios y la necesidad de reforzarla en sus relaciones con la sociedad.



Notas

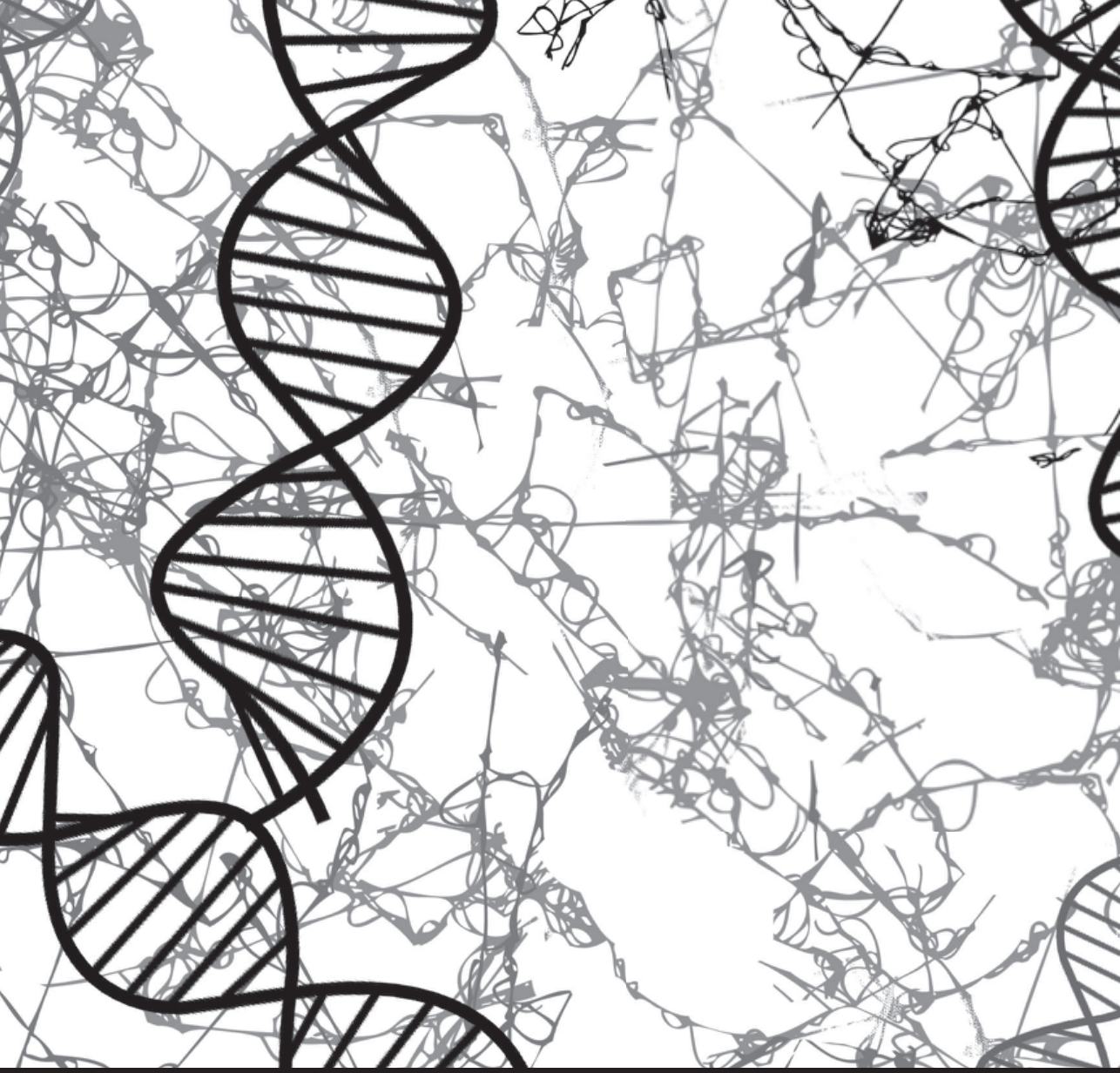
* Maura Negrete es licenciada en ciencia política y administración urbana de la UACM.

** José Hernández Vázquez es profesor investigador del Programa Ambiental de la UACM.

Bibliografía

- ALNASSERI *et al.* (2001). «Space, regulation and periodisation of capitalism». En Albritton, Robert/Itoh, Makoto/Westra, Richard/Zeuge, Alan (ed.), *Phases of capitalist development* (p. 163-179) Nueva York.
- ALTVATER, E. (2005). «Hacia una crítica ecológica de la economía política (primera parte)». En *Mundo Siglo XXI* (p. 9-27). México: IPN.
- ARTEAGA *et al.* (2004). *Ciencias sociales e investigación social* (p 42-46). México: UNAM.
- ESCOBAR, A. (1997). «Constructing nature: elements for a poststructuralist political ecology». En Richard Peet y Michael Watts (ed.) *Liberation Ecologies* (p. 46-68). Londres: Routledge.
- GONÇALVES, Carlos W. Porto (2001). *Geo-grafías. Movimientos sociales, nuevas territorialidades y sustentabilidad*. México: Siglo XXI.
- HARVEY, D. (1997). *Betreff Globalisierung*. En: Steffen Becker *et al.* (p. 28-49).
- LEFF, E. (2005). «La geopolítica de la biodiversidad y el desarrollo sustentable: economización del mundo, racionalidad ambiental y reapropiación social de la naturaleza». En Seminario Internacional REGGEN: Alternativas Globalizaçao (8 al 13 de octubre de 2005). Rio de Janeiro, Brasil.
- UNESCO (2005). Recuperado de: <http://bi-bliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reggen/pp12.pdf>.
- MARDONES, J.M. (2001). *Filosofía de las ciencias humanas y sociales* (p. 246-313). Barcelona: Anthropos.
- MORIN, E., y A. Kern (1993). *La agonía planetaria*. París: Terre-Patrie/Éditions de Seuil.
- SCHOIJET, M. (2002). «El futuro del ambiente y de la humanidad». En *¿Adónde va el mundo?* (p. 157-192). México: Fundación Cultural Tercer Milenio.
- ULRICH, Brand, y Christoph Görg (2005). «Capitalismo patentado: acerca de la economía política de los recursos genéticos». En *Mundo Siglo XXI. Revista de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional* (p. 29-39), núm. 1. México: CIECAS-IPN.





Abstract

The study of human anatomy and physiology, as well as the study of human group behavior and the knowledge of scientific techniques are essential to obtain a deep comprehension of and exert correct actions in health promotion. The study of medicinal plants can be used to improve the student's professional skills. The professor-research fellow functions as a guide to the student in his learning process and research training, in a context of dynamic interaction between theoretical and practical knowledge; this strengthens his critical thinking and develop the comprehension and acting skills that will allow him to process the information that a human being needs to manage for his own existence, and for his interaction with the social and natural environment, therefore improving his contribution to the welfare of individuals and community alike.

KEY WORDS: Critical thinking, scientific research, teaching, educative system, natural sciences, health promotion, human structure and function

Docencia e investigación en la Academia de Biología Humana

ERNESTO BRAVO NÚÑEZ¹

MARÍA ELENA DURÁN LIZARRAGA

JOSÉ ALBERTO MENDOZA ESPINOZA

LORAIN SCHLAEPFER PEDRAZZINI

El dominio de la anatomía, la fisiología humana, el análisis del comportamiento grupal humano y el conocimiento de técnicas científicas son un fundamento indispensable para la comprensión profunda y la acción acertada en la promoción de la salud, que se enriquece significativamente con el conocimiento de las plantas medicinales. El estudiante, guiado por el profesor-investigador, se adentra en el aprendizaje en la docencia y la investigación científica —a partir de la interacción dinámica entre el conocimiento teórico y el práctico—, para el fortalecimiento de su pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades para la comprensión, aprehensión, manejo y dominio de información sobre los procesos que le permiten al ser humano su existencia y su interacción con el entorno social, físico, químico y vegetal, así como la participación de éstos en el bienestar individual y colectivo.

PALABRAS CLAVE: Pensamiento crítico, docencia, investigación, sistema educativo, ciencias naturales, promoción de la salud, estructura y función humana

Introducción

Impartir un curso en una licenciatura es un reto a enfrentar cada nuevo semestre, así como adentrar al estudiante en la investigación científica que, a diferencia de los cursos, puede implicar tiempos más largos y constante compenetración.

Esta afirmación es válida para cualquier nivel educativo y podría parecer una perogrullada por su generalidad, pero el día a día educativo en el aula o en un proyecto científico, en un cierto sistema profesional en una universidad tiene diversas especificidades que se manifiestan de manera concreta dependiendo del tipo de carrera, el estilo educativo de cada universidad, la experiencia del profesor-investigador en los ámbitos profesional, docente y científico en el desarrollo de proyectos de investigación —considerando la libertad de cátedra—, el año de la carrera en que se inscribe cada materia y el tipo de estudiante con el que se interactúa. Con base en lo mencionado, el presente artículo centra su análisis en materias científicas

y la participación del estudiante en proyectos de investigación científica como parte de la formación integral en la licenciatura en Promoción de la Salud de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México y aun cuando diversos aspectos que serán mencionados son comunes a cualquier curso, al enfocarlos en el ambiente y sistema educativo de esta universidad adquieren para los profesores-investigadores y estudiantes un matiz particular, emanado del sistema educativo implementado específicamente para su aprendizaje y formación profesional.

La licenciatura en Promoción de la Salud es una convergencia entre las áreas de las ciencias —ciencias naturales y ciencias sociales— y las humanidades, por lo que el estudiante estará expuesto durante los cuatro años que dura el mapa curricular a enfoques altamente estrictos en su sistematicidad desde esos dos grandes ámbitos del conocimiento y comprensión del ser humano, desde lo individual hasta lo colectivo o poblacional.

Las materias e investigación científica del área de las ciencias naturales de las que es responsable la Academia de Biología Humana como parte del Colegio de Ciencias y Humanidades corresponden en general al conocimiento de la estructura y funciones del ser humano como entidad biológica-social, en lo individual y lo poblacional, orientados al aprendizaje, formación, entendimiento y manejo de los procesos que se desarrollan en el ser humano en tanto ser viviente en relación con su entorno, del que indudablemente forman parte en una interacción dinámica otros seres humanos, factores ambientales, biológicos, ecológicos, sociales, económicos y políticos.

Es importante establecer que las materias adscritas a la Academia mencionada no abarcan en detalle todo el entorno en

el que el ser humano se desempeña como entidad social, pero sí son indispensables para la comprensión de las necesidades biológicas y la fundamentación de las acciones a implementar socialmente en aras del bienestar de la comunidad. El desempeño y orientación de los cursos impartidos por los profesores, así como la investigación científica en la que participan los estudiantes tiene como objetivo fortalecer su pensamiento crítico, sistemático, informado y su formación integral, para ello es indispensable el entendimiento de la estructura y funcionamiento del ser humano en cuanto a su anatomía, fisiología, nutrición e inmunología; en el campo de la investigación, además de los recursos naturales de los que el ser humano puede disponer para su beneficio, debe conocer métodos bioestadísticos útiles para el desarrollo de la experimentación, descripción y evaluación de fenómenos poblacionales.

En congruencia con lo anterior, en el desarrollo de cada una de las materias y la investigación científica en la que se incorporan los estudiantes, la trayectoria por donde son guiados por el profesor-investigador consiste en una interacción continua entre el conocimiento y la práctica con la finalidad de que adquiera y desarrolle habilidades para la comprensión de los procesos que constantemente hacen posible que el ser humano esté vivo y se desempeñe satisfactoriamente en el contexto social, porque es indispensable conocer detalladamente al sujeto, que no objeto, sometido a diversas influencias del medio (biológico, social, económico, político) y que a partir de la interacción con ellas resulta una forma específica de ser y estar. Esto es, el ser humano es un sistema que tiende a mantener un equilibrio dinámico ante las alteraciones a su salud tanto individual como grupal.

El conocimiento en dichas materias de las ciencias naturales es progresivo y acumulativo para la comprensión eventual de los fenómenos que impactan y alteran el funcionamiento biológico del ser humano, ya sea de manera periódica, como pueden ser la reproducción, las enfermedades, la alimentación, la sed, la presión social o el propio mantenimiento de su sistema biológico, entre otras.

Docencia

Para que el estudiante pueda dominar la estructura y procesos que permiten que el ser humano permanezca, es necesaria una amplia comprensión de los textos y la habilidad de expresar lo aprendido, ya que en esta última habilidad se refleja la capacidad de análisis y comprensión del aprendizaje, por lo que el docente trabaja intensamente con las capacidades de lectura, escritura y expresión oral durante los cursos, ya sea por el desarrollo de indagaciones didácticas (prácticas, tareas, trabajos, evaluaciones, seminarios) que tienen que reportar por escrito y/o exponer al grupo, con la finalidad de que el estudiante fortalezca su habilidad para reflexionar y comunicar los resultados de sus indagaciones.

Conjuntamente con lo anterior, los estudiantes disponen de libros guía que el docente utiliza para el aprendizaje básico de la estructura y funciones, pero también realizan la revisión de artículos de diversa naturaleza asignados por el docente para la profundización y discusión de temas específicos del curso. Estos artículos abarcan notas periodísticas, programas de radio, artículos científicos especializados y de divulgación o difusión científica.

En consecuencia, el estudiante, al tiempo que conoce y aprende temas especializados,

conoce y aprende a través de los medios de comunicación cómo es que los fenómenos biológicos que ocurren en el ser humano se reflejan en situaciones y problemáticas sociales, económicas y políticas.

Particularmente, el desarrollo de prácticas de laboratorio le permite al estudiante adentrarse de manera segura, planeada y guiada por el docente, en aspectos particulares de la estructura y funcionamiento del ser humano. Estas prácticas se realizan desde dos perspectivas, las demostrativas sobre un problema específico, en las que la participación del grupo de estudiantes a través de la discusión con los docentes formulan principios metodológicos.

El otro tipo de prácticas son las que ha de realizar el estudiante a partir de un protocolo elaborado por el docente, con ellas, se le expone a procesos de experimentación en los que tiene que obtener y sistematizar los resultados obtenidos, y posteriormente elaborar un reporte de la indagación que realice sobre el tema de la práctica y los resultados logrados. Sin embargo, la indagación es orientada por el profesor a través de fuentes de información confiables y profesionales, de tal forma que las conclusiones a las que lleguen sean relevantes y muestren el análisis crítico efectuado.

El trabajo experimental coadyuva a que los estudiantes se planteen la pregunta: ¿Qué se entiende por aprender los campos de la biología que abarcan los diferentes cursos? por ejemplo, es posible centrar la discusión en el área de la fisiología del ser humano, pero ¿qué se entiende por aprender fisiología humana? la mayoría contestaría que se trata de conocer los procesos del funcionamiento del organismo humano y la forma en que intervienen en su adaptación al medio, su regulación e incluso los procesos que ocurren cuando la fisiología cambia, ya sea por el desarrollo o una enfermedad.

Sin embargo, no es suficiente conocer los aspectos formales de los distintos temas, es decir, los aspectos teóricos. En el trabajo docente se busca transmitir cómo es que sabemos lo que sabemos de la fisiología humana, que a su vez es parte de la fisiología animal; por lo tanto, el estudiante debe conocer las técnicas experimentales que usa esta disciplina, comprenderlas y criticarlas para mejorarlas. Sólo entonces habrá aprendido fisiología: uno o dos cursos a nivel licenciatura difícilmente pueden abarcar todas las herramientas que se usan en la actualidad. No obstante, lo que sí se proporciona al estudiante son los conocimientos básicos para que conozca cómo es que los fisiólogos aprenden la fisiología de los seres humanos.

Para que los estudiantes puedan integrar la información que leen o escuchan en clase, se les proporciona un ambiente de aprendizaje activo. De esta forma construyen conscientemente los modelos mentales de los sistemas que estudian y también poseen las oportunidades para validarlos. Así, al revisar y reconstruir los modelos en su mente y hacerlos cada vez más precisos, obtienen las herramientas para desarrollar procesos de razonamiento acerca del comportamiento de los sistemas biológicos.

La organización en talleres o grupos de discusión les proporciona ambientes activos de aprendizaje. El laboratorio es el espacio físico para el aprendizaje activo; es ahí donde es posible apoyarlos sustancialmente para que efectúen un trabajo a fondo al contar con un lugar donde adquirir, practicar y mejorar habilidades tan importantes para el aprendizaje de la fisiología como son el manejo de la información, la integración de modelos conceptuales y someter a prueba sus modelos mentales.

Investigación

Entre las acciones sustantivas en la UACM, la investigación es un elemento importante; se han hecho esfuerzos para generar proyectos de investigación científica que permitan acercar a los estudiantes a las aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos. Algunos proyectos dentro de la Academia de Biología Humana relacionados con temas de actualidad son el estudio del síndrome metabólico, las plantas medicinales y alimenticias, la calidad del agua para consumo y los efectos en la salud de la contaminación ambiental.

Para ejemplificar cómo los proyectos de investigación apoyan a la docencia y la formación integral del estudiante, revisemos de manera general el proyecto del herbario del plantel Casa Libertad en el cual se han integrado en diversos momentos estudiantes con los profesores-investigadores. El herbario nace en 2010 como consecuencia lógica del proyecto «Estudio de extractos de plantas empleadas en la medicina tradicional mexicana» que lleva a cabo la validación química y farmacológica del uso medicinal que se le da a determinadas plantas en las áreas rurales circundantes a la Ciudad de México.

La investigación experimental de orden farmacológico se fundamenta en indagaciones etnobotánicas que estudian el conocimiento, el rol, los significados y los usos de las especies vegetales en una sociedad determinada. Esta metodología obliga a que los materiales colectados se reúnan y ordenen, conformando un herbario de facto. Rumbo a la consolidación del proyecto herbario se añadieron otras líneas de investigación, como la que pretende llevar a cabo la identificación taxonómica de especies vegetales por medio del estudio genético. Asimismo, se han tenido acer-

camientos con otras academias del Colegio para emprender el estudio de las plantas desde el punto de vista social.

El interés reside específicamente en la herbolaria como una herramienta importante y milenaria de la medicina popular de nuestro país, y por ende, relevante para la carrera de promoción de la salud. De esta forma, el proyecto del herbario se ha convertido en un proyecto multidisciplinario, habiéndose enriquecido en el trayecto, puesto que la cooperación entre diversas disciplinas permite analizar y comprender las plantas medicinales desde diversos puntos de vista. Esto es una aportación relevante para la formación integral de los estudiantes de una licenciatura de orientación multidisciplinaria como la licenciatura en promoción de la salud.

El herbario debe en mucho su existencia a la participación activa de los estudiantes que han completado su servicio social en el herbario, quienes han dedicado su tiempo, entusiasmo y habilidades a su desarrollo y con base en la clasificación sobre la educación que plantea Moreno: este trabajo forma parte de su educación no-formal e informal².

El herbario les ha ofrecido capacitación para aplicar entrevistas con el fin de recabar información etnobotánica; capacitación en técnicas de campo, de gabinete, de laboratorio, en el manejo de instrumental de laboratorio, y en la identificación de los ejemplares botánicos. Con la actividad del día a día, gradualmente los estudiantes aprenden la importancia de la observación minuciosa — en este caso de las plantas y sus hábitats—, a ser cuidadosos en su manejo (durante el proceso de herborización y montaje), a ser precisos en el registro de los datos, a presentar sus resultados en diversos foros académicos o comunitarios (intercambio de saberes), y a través de diversos medios: pláticas, presentaciones y carteles o posters.

También han aprendido a gestionar eventos como las ya tradicionales Jornadas sobre plantas medicinales, y han participado activamente en la publicación de cuadernillos de divulgación del trabajo de las colectas vegetales, desde su diseño hasta la elaboración del contenido. Asimismo, el herbario también ha ofrecido a seis de ellos la oportunidad de desarrollar su tesis y cuatro ya la culminaron.

Palabras finales

La interacción dinámica entre el profesor-investigador y el estudiante, tanto en la docencia como en la investigación científica, contribuyen significativamente a formar en el futuro promotor de la salud una base sólida para su desempeño profesional, tanto en lo concerniente a información y técnicas científicas, desempeño crítico, propositivo y comunicativo, como a lo relacionado el desarrollo de una conducta y ética profesional.



Notas

¹ Los autores son profesores-investigadores de tiempo completo de la Academia de Biología Humana y son mencionados en orden alfabético a partir de su primer apellido. La contribución de cada uno en el presente artículo es igual de significativa y proviene de su desempeño y reflexiones profesionales.

² Efraín Moreno menciona que se aprende a través de la educación formal, y también a través de educación del tipo no-formal e informal. La primera es lo que conocemos como escolaridad intencional, planificada y reglamentada. La educación no formal, aunque tiene una intencionalidad educativa, las experiencias de aprendizaje ocurren fuera del ámbito de la escuela (ej. talleres o cursos de capacitación o actualización). Finalmente, la educación informal se da de manera no intencional ni planificada, en la propia interacción cotidiana. E.J. Moreno (2007). «El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica». En *Acta Botánica Venezuelica*, vol. 30, núm. 2, p. 415-427.

Promoción de la salud desde el ámbito social

RODRIGO FLORES TERÁN

Las bases teóricas del área de Promoción de la Salud (PS) se establecen, por una parte, dentro de la salud biológica, epidemiológica y socio-histórica; por otra, en la corriente político-ideológica denominada emancipadora. A partir de estos fundamentos, las actividades de la PS tienen lugar en diferentes ámbitos de desarrollo de los individuos, (familia, hogar, escuela, trabajo; entre otros) teniendo como objetivo que los individuos puedan¹ gozar de un nivel de salud que integre todas las características del «bienestar humano», el cual concilia dos aspectos fundamentales: la satisfacción de las «necesidades básicas» y el derecho a otras «aspiraciones», donde los aspectos de vida digna, calidad de vida, acceso a un trabajo remunerado y una vivienda digna poseen una relevancia primordial.

Las personas buscan, ya sea de forma individual o en grupo, satisfacer estos aspectos, lo cual lleva siempre a la organización social en su búsqueda. Este principio teórico despertó inquietud en dos egresados de la carrera de PS en el 2009² durante un seminario taller de «autogestión cooperativa», en el cual se dieron cuenta que el trabajo conjunto de personas asociadas

bajo un régimen legal llamado cooperativa se enfoca en cubrir una necesidad que tiene una retribución material que beneficia a cada socio y que genera en todos sus participantes un sentido de bienestar que repercute en la salud tanto individual como colectiva.

Desde entonces, se empieza a conocer el trabajo de diversas cooperativas en la Ciudad de México y el acercamiento a sus respectivas sedes, para así conocer la experiencia de seis de más de 30 organizaciones a las que pudo contactarse, de las cuales conocimos los beneficios y desventajas que tenía el trabajo cooperativo, y se encontró que algunos aspectos que la PS busca a través de su práctica, el cooperativismo los desarrolla bajo otras condiciones. A partir de ello, se decidió desarrollar el trabajo de recopilar y sistematizar su experiencia con la Sociedad Cooperativa de Vivienda y Servicios Habitacionales Unión de Solicitantes y Colonos de la Vivienda Popular, S.C.L. (Uscovi).

Se indagó de esta forma entre los dos campos de conocimiento, los probables paralelismos que pudiesen existir, con lo que surgió la interrogante: ¿qué aportaciones y semejanzas hay entre la práctica del cooperativismo y la PS a la luz de la experiencia de la Uscovi, ubicada en el poblado del Molino de la Delegación Izta-palapa, durante el período del 2009-2010?

La primera acción fue realizar con Uscovi el taller «Intercambio de saberes entre el cooperativismo y la promoción de la salud», que consistió en seis sesiones quincenales y en los que se tocaron los temas de salud y cooperativismo, desarrollo de capacidades humanas, utilización de capitales humanos (económico y social), redes sociales, participación social y fortalecimiento de la acción comunitaria y empoderamiento y entorno saludable.

Se registró un proceso cooperativo de un grupo de mujeres y hombres que se unieron para lograr uno de sus principales objetivos: «obtener una vivienda digna y un entorno próspero»; con ello, pudieron obtener un nivel de salud para los participantes y sus familias. A partir de este trabajo se generaron propuestas para promover la investigación en Promoción de la Salud fuera del campo biomédico y abordar procesos sociales que den lugar a la construcción de conocimiento en el área de lo social. Asimismo, permitirá crear grupos de trabajo que, desde la perspectiva de Promoción de la Salud y creando proyectos cooperativos, se les pueda orientar y dar seguimiento a sus procesos de trabajo a la par de la creación de espacios para la solución de conflictos que se puedan generar al interior de la misma.

En esta experiencia profesional se logró acercar un proceso cooperativo analizado bajo una perspectiva de Promoción de la Salud, lo cual permitió conocer las aportaciones que se realizan mutuamente y permitió iniciar la discusión de si la

Promoción de la Salud es una actividad que se desarrolla sólo en el ámbito biomédico, pues su práctica actual en México se enfoca principalmente a la prevención y disminución del riesgo de enfermedades y a la difusión de información médica, y muy pocos profesionales en esta área propician la creación de espacios donde los individuos obtengan las herramientas que les permitan generar las condiciones necesarias para satisfacer sus necesidades básicas y alcanzar un nivel de salud que se refleje en mejores niveles de vida.



Referencias

¹ E. HELENA RESTREPO, Hernán Málaga (2001). *Promoción de la Salud: cómo construir una vida saludable* (p. 298). Bogotá: Medica Panamericana.

² NOEMI ROMERO GAYOSSO, Rodrigo Flores Teran (2012). *El cooperativismo y la promoción de la salud (Aportaciones y semejanzas)*. (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México.

Rubén Maldonado Barrera

El artista plástico Rubén Maldonado Barrera comparte con la revista *Astrolabio* dos de sus últimos trabajos: *El banquete de los demiurgos* y *Contramobiliario*. En ambos, su principal objetivo ha sido insertarse como aprendiz en talleres de carpintería, alfarería y cocina para, poco a poco, conocer no sólo los principios técnicos de cada oficio, sino también las relaciones interpersonales entre sus miembros. De esta forma fueron producidas (por los miembros de los talleres y él mismo), a partir de sus dinámicas de trabajo y dentro de los propios talleres, objetos o situaciones que responden a necesidades simbólicas y al desarrollo de un sentido poético de prácticas específicas del lugar.



Taller de carpintería Hermanos Valencia

Poética y mercado

En las sociedades contemporáneas, la manera en que logramos percibir nuestra vida y generar conocimiento se reduce generalmente a las formas, objetos y relaciones que derivan del consumo de mercancías. Gran parte de nuestras experiencias cotidianas se estructuran bajo un fin último y omnipresente: la compra de bienes y servicios. En sociedad, actuamos a diario bajo este velo que todo lo cubre y define. Supone una constante de unidireccionalidad, un solo camino de entender la realidad. Así, una literalidad obtusa, necia y abrumadora acapara el fin último de nuestras acciones: soy si compro, si no compro no existo. De esta forma, nuestra relación con el mundo se torna insaciable en un eterno deseo por llegar a ser a través del tener.

¿Cómo quebrar esta teleología de la compra? ¿De qué manera torcer este exceso de literalidad consumista?

Bajo la óptica del artista, existe una posibilidad al mantener una relación poética con nuestros entornos, es decir, entablar un diálogo activo con todo aquello que nos rodea. Reconstruir a nuestro antojo, a

nuestra manera los símbolos que nos han otorgado (vendido) para poder habitarlos desde múltiples perspectivas.

«La vida cultural puede hacer aportaciones a ese modelo económico más amplio con una comprensión más extensa de la que puedan plantear el arte, la ciencia y la religión. Para que puedan ofrecer un bien, esto es, un producto, es decir, que produzcan una actividad humana que sea activa en todos los ámbitos de la vida, también en ese campo económico que la economía denomina producción de bienes físicos»¹.

Si el consumo desenfrenado necesita agentes pasivos (excepto en lo económico) a la expectativa de un nuevo producto completamente diseñado, empaquetado y terminado y si el mercado requiere sujetos que se amolden a las necesidades creadas del nuevo producto, entonces nuestro papel debe confrontar esa pasividad, quebrarla y torcerla. Exigir nuestro derecho de réplica en la forma en que podamos también reinterpretar y emitir de regreso un producto o mensaje.



Poéticas del trabajo



Pedro, Herramientas. Imagen digital, medidas variables, Ciudad de México, 2014

Si deseamos modificar la manera en que habitamos nuestra cotidianidad, es justamente en los elementos que lo conforman donde podemos encontrar las claves para alterarlo. Es en nuestros actos diarios donde podemos comenzar a reestructurar nuestras relaciones con los objetos y sujetos.

En este sentido, el trabajo, al constituirse como un pilar de nuestra vida cotidiana, puede también revelarse ante nosotros como un nuevo campo de acciones en las que el fin último no sólo sea un pago en equivalencia a nuestras acciones sino también un valor de identidad agregado por las horas que habitamos determinados entornos laborales: una plusvalía simbólica que nos permita vernos reflejados, identificados con aquello que realizamos.

Cada día levantamos una frontera más robusta entre trabajo y ocio. Cada vez odiamos más nuestro trabajo y escapamos de él hacia la compra de mundos prefabricados que tienen como objetivo olvidarnos del

trabajo. Vivimos dos vidas distintas, somos seres fraccionados en partes irreconciliables. Vivimos a partir de una seria contradicción que nos ancla a un círculo vicioso de tener que hacer para, después, poder tener.

Es difícil que en sistemas de producción masivos se pueda otorgar tiempo al trabajador para explorar maneras menos depredadoras de ejercer sus labores cotidianas, pues los medios que usa para laborar no le pertenecen y, por ende, él o ella responden a las necesidades de quien posee los medios de producción.

¿Dónde buscar estrategias o modos de vida que nos permitan entender los valores que otorga el trabajo remunerado como una práctica menos enajenante para la mujer y el hombre que lo ejercen?

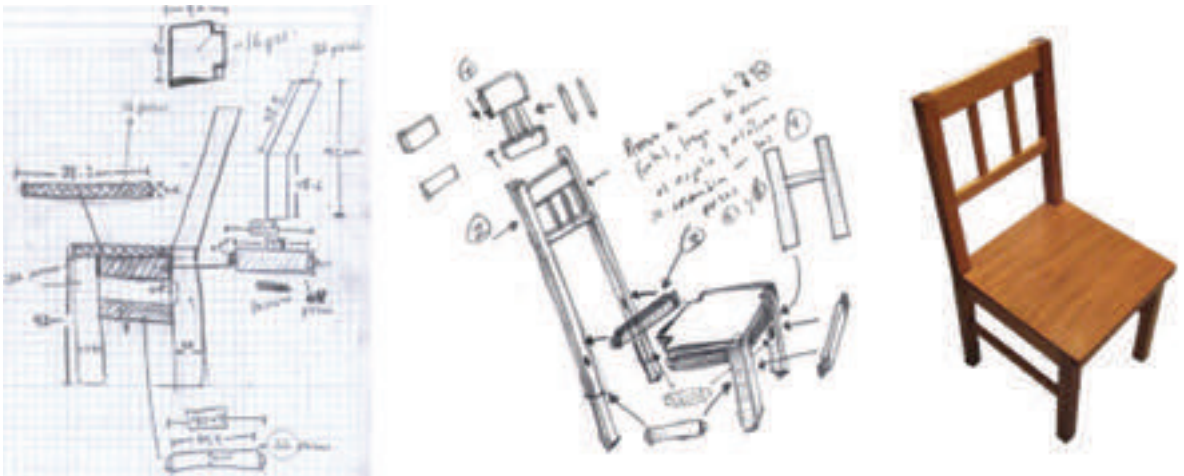
¿Cómo construir un espacio dedicado a generar divisas poéticas a partir de lo que a diario ponemos en práctica como un campo de resignificación y constante reinención de nuestro concepto de trabajo?

Prácticas alternas

La producción de las artes genera problemáticas similares a las del resto de actividades humanas contemporáneas y esto nos lleva a preguntarnos: ¿cómo podemos entender nuestro papel como creadores más allá de las exigencias que el mercado del arte nos dicta? De qué forma lo aprendido en el mundo de las artes puede ser reestructurado para convertirlo en nuevas estrategias personales —no universales, sino específicas— que nos sitúen en un momento y frente a un público. Dentro de mi producción plástica mantengo una reflexión constante sobre los procesos de creación ligados al trabajo en distintos oficios, los cuales percibo como estructuras de creación alternas a los medios industriales de producción y como alternativas a la manera de generar objetos y relaciones interpersonales.

En momentos en los que la generación de objetos y conocimientos se rige cada

vez más por estándares y exigencias meramente económicos e industriales, el contexto gremial otorga la posibilidad de reconsiderar el trabajo en nuestras vidas no sólo como fuente de sustento autogestivo, sino como un entorno complejo en el que los lazos afectivos, los momentos de ocio y la retroalimentación de todas las partes generan una identidad y una perspectiva menos enajenante de la realidad. Los oficios en la Ciudad de México son microcosmos que han logrado mantenerse como sistemas de generación de conocimiento frente a las macroestructuras culturales y de mercado. Plagados de referentes no sólo técnicos sino simbólicos en cuanto a su modo de existir, el arte puede verse acogido y enriquecido con ellos si logra encontrar un complemento en sus prácticas y poéticas que le ayuden a entender el trabajo creativo en el plano de la autogestión, la organización local y el trabajo colectivo.



El banquete de los demiurgos. Plantilla, diagrama de armado y silla ensamblada. Ciudad de México, 2011

El banquete de los demiurgos

Tras ingresar como ayudante y aprendiz en un taller de carpintería, en uno de alfarería y en un negocio familiar de cocineras, aprendí durante el transcurso de dos años y medio a fabricar todos los objetos que conformarían un banquete (sillas, mesas, vajilla y comida), en el cual los maestros implicados en el proceso de mi formación serían invitados a celebrar la culminación de un proceso determinado por el trabajo manual, la herencia directa de conocimientos y las dinámicas del trabajo en equipo, las cuales son características de estos oficios.

Por medio de un intercambio en el cual yo brindaría parte de mi fuerza de trabajo para llevar a cabo encargos y trabajos asignados a cada taller, mis maestros a cambio me enseñarían a fabricar todos los objetos necesarios para realizar el banquete, procurando así que el único valor de cambio entre nosotros fuese la convivencia diaria y la transmisión de conocimientos.

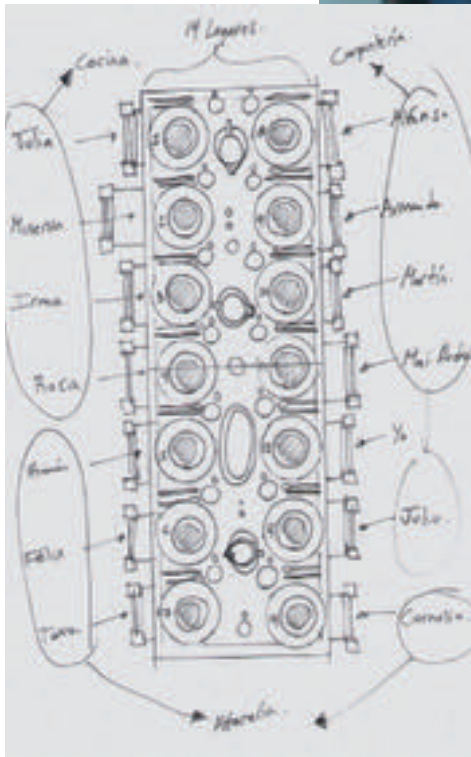


El banquete de los demiurgos. Frases de enseñanza
Vajilla. Cerámica esmaltada
Ciudad de México, 2011



El banquete de los demiurgos
Vajilla. Cerámica esmaltada
Medidas variables
Ciudad de México, 2011





El banquete de los demiurgos
 Distribución y desarrollo
 Ciudad de México, 2011

Contramobiliario

A partir de la experiencia vivida durante los últimos cuatro años en un taller de carpintería tradicional en Tláhuac, (Ciudad de México), realicé una serie de cinco esculturas de madera de gran y mediano formato que representarían las distintas etapas en las que está dividida una jornada laboral promedio del taller de los hermanos Valencia.

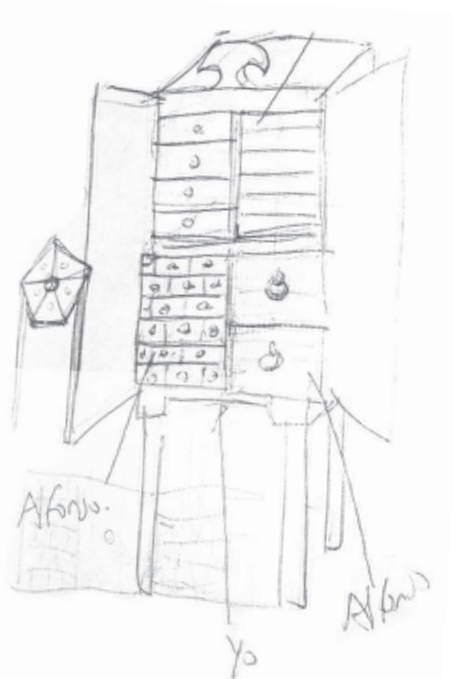
Creadas dentro de este espacio, cada pieza tuvo como base las relaciones de trabajo de los carpinteros; al igual que en el proyecto *El banquete de los demiurgos* hice un intercambio que consistió en otorgar mi tiempo de trabajo por las enseñanzas de mis mentores.

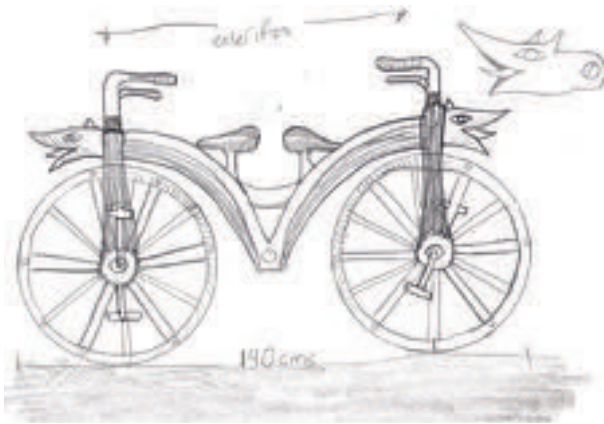
Al prescindir del carácter utilitario de la carpintería, por un lado se puede desarrollar un lenguaje escultórico a partir de sus recursos técnicos y, por otro, brindarle al oficio manual un espacio de reflexión por la forma en que representa una vía paralela de creación a una actualidad regida por cadenas

industriales de producción. El objetivo fue desarrollar las piezas únicamente bajo las técnicas usadas dentro del taller y bajo la organización laboral del mismo, forzando así un resultado que se acercara matéricamente al propio lenguaje plástico del oficio carpintero. Los recursos plásticos y estructuras laborales del oficio carpintero (la herencia viva de conocimientos y lo determinante que resulta la convivencia diaria para una producción en un contexto gremial) pueden generar espacios y formas a partir del lenguaje de la escultura.

Al tomar en cuenta que la práctica diaria es un elemento de vital importancia para la asimilación de cualquier conocimiento y actividad humana, cada día de labores es por ende la unidad básica en la que se pueden encontrar los pilares que dan continuidad a la dinámica del trabajo.

A continuación se presentan dos de las piezas desarrolladas en el proyecto.





Draisiana
Bocetos
Ciudad de México, 2011

Draisiana

Draisiana es una pieza inspirada en el estrecho vínculo que existe entre la vida cotidiana del taller y el uso de la bicicleta.

Este objeto ha ido ocupando a lo largo de las jornadas de trabajo un lugar muy importante no sólo como medio de transporte, sino también como un medio en el que ha viajado la identidad del oficio a partir de su uso como vehículo de carga para realizar trabajos directamente en casas de clientes o como medio de esparcimiento en los tiempos libres.

La presente escultura está construida a partir de una bicicleta con dos direcciones, dos manubrios, dos volantes y dos juegos de

pedales que permiten que dos tripulantes a la vez puedan subir sobre ella, con la peculiaridad de que ambos tripulantes están obligados a manejar en direcciones opuestas, convirtiendo así el acto de tripular este objeto en un ejercicio de equilibrio compartido.

En el momento de volver bicéfala dicha pieza, se genera un carácter disfuncional de este objeto. Así se pretende evitar construir una pieza que termine siendo simplemente una bicicleta más. *Draisiana* es un objeto que juega con estos dos conceptos de manera ambigua. No sabemos bien para qué sirve, pero se antoja poder manejarla ya sea en pareja o por nuestra cuenta.



Draisiana
Madera ensamblada
110 x 180 x 50 cm
Ciudad de México
2014

Pedro

Pedro es una escultura que, a diferencia de las demás, no está inspirada en las dinámicas de trabajo del taller o la convivencia entre sus miembros. Esta pieza, más bien, aborda la ausencia repentina de uno de sus miembros y las consecuencias de dicho evento.

El suceso que detonó su elaboración fue la muerte de uno de los maestros del taller. Durante un día de trabajo en un edificio en el que todo el taller se encontraba fabricando mobiliario de oficina, el maestro Pedro sufrió un ataque de asma debido a que inhaló accidentalmente un solvente muy potente y, desgraciadamente, falleció minutos después al arribar al hospital.

La partida del *mai* Pedro inicialmente fue un shock para todos pero no sabíamos las profundas consecuencias que tendría sobre las labores cotidianas de la carpintería.

Además de su enorme conocimiento sobre el oficio y su infinita paciencia para explicar cualquier duda y arreglar cualquier complicación, Pedro era una persona sumamente ordenada que procuraba mantener bien organizados todos los objetos del lugar y también ser puntual a su hora de llegada al trabajo. Dichas cualidades lo convertían en un elemento de suma importancia para el buen funcionamiento del taller.

Pero me atrevo a decir que nadie valoraba lo suficiente dichas cualidades hasta que su ausencia las hizo presentes.

El taller comenzó a experimentar problemas de organización serios, pues nadie se ocupó de mantener el orden que Pedro procuraba diariamente. El extravío de herramienta, la acumulación de sobrantes de madera en lugares de paso y la falta de una visión experta en resolver algunos detalles de los encargos comenzaron a derrumbar la estructura del grupo.

En esos momentos, me surgió la idea de armar un mueble en memoria de Pedro como una manera de lograr si no de resolver los problemas del taller, por lo menos hacer que el duelo adquiriera una forma concreta en la cual todos los integrantes del taller pudieran externalizar, a través de su oficio, parte de su sentir respecto a la figura ausente de Pedro.

Al morir una persona, los recuerdos de quienes le conocieron pueden en cierto modo rearmar las piezas de su carácter y personalidad.

Con la siguiente pregunta: ¿Si Pedro fuera un mueble, qué tipo de mueble sería?, cada uno de los integrantes de la carpintería Valencia fue aportando distintos conceptos y recuerdos con los que se construiría un mueble en memoria del maestro carpintero.

Después de mucho pensarlo, de dibujar varios prototipos con los maestros y chalanos de la carpintería, decidimos hacer un mueble que organizara las herramientas del propio taller y con esto, parte de la vida del lugar. Discos de corte, pijas, martillos, prensas, escuadras, pinzas, rodillos de lijado, brocas, fresas, sacabocados, todo aquello quedaría resguardado en aquel objeto, en aquel mueble que materializaría al *mai* Pedro.

Aquella escultura no sería creada para ser expuesta en alguna galería o espacio museístico: se construiría para beneficio, consumo y contemplación del taller. Aquel gavetero guardaría la memoria de un Pedro reconstruido por sus amigos de la carpintería. Un ejercicio de memoria colectiva que materializaría a través de la práctica de un oficio, la memoria y las cualidades de uno de sus practicantes del taller Valencia.





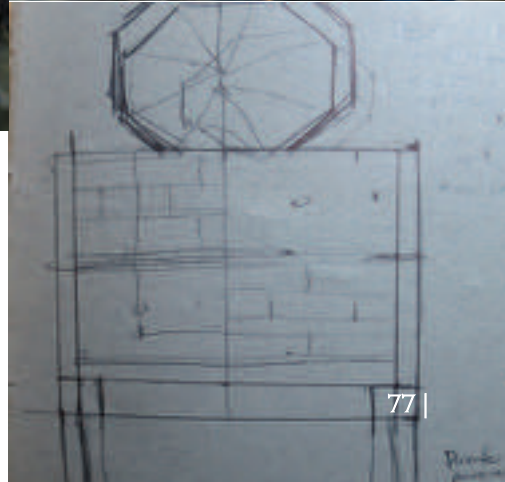
Pedro, registro del proceso de elaboración. Ciudad de México, 2014



Pedro, registro del proceso de elaboración. Ciudad de México, 2014



Pedro, bocetos. Ciudad de México, 2014



Referencias

¹ BEUYS, Joseph (2006). *Ensayos y entrevistas* (p. 75). Madrid: Síntesis.

Statement

En mi obra me interesa reflexionar en torno a la manera en que el trabajo gremial se mantiene como una forma paralela a los grandes mecanismos de producción industrial y reivindicarlo como una fuente de conocimiento que produce formas específicas de lenguaje, no solamente a través de los productos que genera con sus técnicas, sino también a través de las dinámicas que existen en sus procesos como son el trabajo colectivo, la construcción del conocimiento empírico y la transmisión oral del saber.

El planeta no tiene quien lo enfríe

Javier Reyes Ruiz y Elba Castro (compiladores)

Este libro representa un ejercicio muy valioso de un grupo de educadores ambientales y escritores que, a contrapelo de la tendencia dominante en los discursos relacionados con el calentamiento global y el cambio climático, temas cuya gravedad para el futuro de la vida de los seres humanos tal y como la conocemos actualmente, genera una especie de parálisis debido a lo sobrecogedor e inmovilizante que puede resultar dicho discurso; por lo que plantea una argumentación relajada y jocosa de dichos temas, lo que en su caso puede contribuir a una reflexión menos alarmada (y alarmista) acerca de nuestro futuro.

El libro que reseñamos en este número es producto de una convocatoria a un encuentro intitulado «El calentamiento climático, aportes al Protocolo de Kyoto», llevada a efecto en una cantina de Guadalajara de nombre «La maestranza» y en el marco de la Feria Internacional del Libro de Guadalajara. Por las características de esta convocatoria, ideada por un grupo de educadores ambientales que desarrolla sus trabajos en los posgrados de educación ambiental de la Universidad de Guadalajara y de la Universidad Pedagógica Nacional, se puede apreciar el tono jocoso y festivo, cuyo resultado podría haber quedado en una buena reunión de amigos, entre educadores ambientales y escritores de diferentes géneros o, como fue el caso que nos ocupa, dar lugar a una publicación en



la que se compilan reflexiones cuyo tono despreocupado tampoco deja tan fuera de la discusión lo que estos procesos globales significan. Se trata de una serie de pequeños relatos, catorce para ser exactos, que trasladan al lector a un rato de divertimento franco, e incluso una perspectiva diferente de reflexión en esta materia.

Los relatos van desde las anécdotas personales, el caso de Pedro Guillén, ambientalista, exfuncionario del gobierno federal, quien elabora una triada de lecciones a raíz de su paso por esta instancia (el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, Ceadesu de Semarnat) y quien todavía padece pesadillas producto de un caso que tuvo que ver con la intervención de Miguel Ángel de Quevedo y los eucaliptos introducidos en la Ciudad de México a principios del siglo xx, especie exótica que causó una serie de accidentes por su caída e incluso la muerte de un niño en los primeros años del 2000. O la divertidísima disertación de Eusebio Ruvalcaba, en «¿Qué significa la polución?» y llevar de la mano a los lectores acerca de las acepciones menos santas de ese término, algo que tiene aires de lo que Mario Benedetti escribió tiempo atrás: «Beatriz y la polución» en su libro *Primavera con una esquina rota*.

Esto sólo por poner un par de ejemplos de un conjunto de relatos que invitan al lector a mirar con una perspectiva informal, ajena al discurso del no hagas o está prohibido: prohibido tirar basura, no desperdicies el agua, no maltrates a los animales, preocúpate por todos tus consumos, etcétera, que les están asestando a las generaciones más jóvenes una serie de responsabilidades sobre su vida que se antoja serán difíciles de asumir todas juntas. El texto, a través de los trece relatos y un capítulo de poemas parece decir: hay una sola vida y hay que vivirla más felices. Sin embargo, recupera como motivo las preocupaciones más amenazantes de nuestro tiempo: el cambio climático, el ecocidio, los posibles efectos catastróficos de estos procesos, y hace mofa de ellos, les da vuelta con gracia, para así, tal vez a través de las letras, conjurar sus posibles efectos nefastos.

BEATRIZ EUGENIA ROMERO CUEVAS

JAVIER REYES RUIZ Y ELBA CASTRO (comp.)
(2009). *El planeta no tiene quien lo enfríe*.
México: Universidad de Guadalajara/Semarnat-Ceadesu.

MAURA NEGRETE HERNÁNDEZ. Licenciada en ciencias políticas, colaboradora del Programa Ambiental y docente en la licenciatura en ciencias ambientales y cambio climático de la UACM. | lady_maura@live.com.mx
MIGUEL ANGEL PALOMINO GARIBAY. Licenciado en biología y cirujano dentista, maestro en biología de la reproducción y doctor en ciencias biológicas. Es académico universitario desde hace 31 años. En la UACM, ha impartido cursos en las licenciaturas de promoción de la salud, así como en la licenciatura en nutrición y salud. Líneas de investigación: efecto del medioambiente hiperglicémico sobre el desarrollo embrionario y la eficiencia placentaria; evaluación del efecto de extractos de plantas hipoglucemiantes en modelos animales. Ha presentado 52 trabajos en congresos nacionales e internacionales y publicado 12 artículos en revistas indexadas. Colabora con la Academia Mexicana de Ciencias. cerberus-nod@hotmail.com

RODRIGO FLORES TERÁN. Licenciado en promoción de la salud por la UACM, con la tesis *el cooperativismo y la promoción de la salud (semejanzas y aportaciones)*. Cursa la maestría en estudios de la ciudad en la UACM. Ha realizado documentales acerca de los concheros. Trabajó en el Departamento de Promoción de la Salud del Centro para el Fomento de la Educación y la Salud de los Operarios del Transporte Público de la Ciudad de México (Cenfes, AC). floter00@yahoo.com.mx

RUBÉN ERNESTO MALDONADO BARRERA. Licenciado en artes visuales por la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM. Obtiene la licenciatura dentro del Seminario de Medios Múltiples III, bajo la tutela de José Miguel González Casanova. En su obra aborda principalmente la importancia del trabajo manual practicado en determinados oficios como vehículo de conocimiento e identidad comunitaria. Actualmente mantiene, por medio de la docencia, una constante reflexión sobre el papel y la importancia de las artes en la vida cotidiana de las personas, principalmente en la de aquéllas que se encuentran en una etapa formativa de sus vidas. | sinoelruletero@gmail.com



ASTROLABIØ

REVISTA DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

