

Jandiekua

Revista Mexicana de Educación Ambiental



Justicia y educación ambientales. Nuevos paradigmas
en la planeación del espacio público verde

Adrián Moreno Mata

La crisis ambiental mundial: los extractivismos y
la sexta gran extinción

José Efraín Cruz Marín

Cogniciones sobre educación ambiental de
docentes en escuelas rurales y urbanas de México

Arely Anahy Paredes-Chi / Ana Ilse Benavides-Lahnstein

El dilema de Pachamama

María Consuelo Jiménez-Jiménez

El Polinizador

Ma. Consuelo Jiménez Jiménez

El secreto del bosque

Silvia Cristina Holz

AÑO 4
NÚM.

6

NOVIEMBRE DE 2017

ISSN 2683-1651



Jandiekua



Revista Mexicana de Educación Ambiental

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Marcos Algara Siller
Dra. Mariana Buendía Oliva
M.C. Luz María Nieto Caraveo
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Dr. Felipe Reyes Escutia
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Dra. Shafia Súcar Súccar
Universidad de Guanajuato

COMITÉ EDITORIAL

Dr. Paolo Bifani (Francia)
Dr. Isabel Carvalho (Brasil)
Dr. José Antonio Caride (España)
Dr. Julio Carrizosa (Colombia)
Dr. Édgar González Gaudiano (México)
Dr. Eduardo Gudynas (Uruguay)
Dra. Luísa Paré (México)
Dra. Lucie Sauvé (Canadá)
Dr. Víctor Manuel Toledo (México)
Dra. Eloísa Téllez (Perú)

Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, existente o por existir, sin el permiso previo por escrito del titular de los derechos correspondientes.

Hecho en México.
Made in Mexico.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Rector

Dr. Alejandro Javier Zermeño Guerra

Coordinadores del número

Dr. Marcos Algara Siller. Dra. Mariana Buendía Oliva

ISSN 2683-1651

Diseño y producción



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



AGENDA
AMBIENTAL

UASLP

Av. Manuel Nava 201,
2do piso Zona Universitaria,
CP. 78210, San Luis Potosí,
México. Página web:
<http://ambiental.uaslp.mx>
Tels: (52) (444) 8262439,
2437 y 2435

Revista Jandiekua

Página web:
<https://leka.uaslp.mx/>

Jorge Antonio Acosta González
Cuidado editorial

María de Jesús Villarreal Iturriaga
Diseño de forros, interiores y
diagramación

Regina de la Vega Buendía
Fotografía de la portada

Jandiekua. Revista Mexicana de Educación Ambiental, año 4, núm. 6, octubre 2020, es una publicación anual editada por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, a través de la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ubicada en Av. Manuel Nava 201, 2do piso Zona Universitaria, CP. 78210, San Luis Potosí, México. Tels: (52) (444) 8262439, 2437 y 2435, <http://ambiental.uaslp.mx> y <https://leka.uaslp.mx/>. Editores responsables: PDr. Marcos Algara Siller. Dra. Mariana Buendía Oliva. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en trámite e ISSN 2683-1651, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título: en trámite y Licitud de Contenido: en trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Este número se terminó el 31 de enero 2023 en formato electrónico.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin la previa autorización de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Jandiekua



Editorial 4

Palestra

Justicia y educación ambientales. Nuevos paradigmas en la planeación del espacio público verde 5
Adrián Moreno Mata

La crisis ambiental mundial: los extractivismos y la sexta gran extinción 12
José Efraín Cruz Marín

El Marco de la Praxis

Cogniciones sobre educación ambiental de docentes en escuelas rurales y urbanas de México 24
Arely Anahy Paredes-Chi y Ana Ilse Benabides-Lahnstein

Eufonía Ambiental

El dilema de Pachamama 34
El polinizador 36
El secreto del bosque 37



Editorial

Uno de los principales retos a los que se ha enfrentado la educación ambiental desde la acuñación del término, radica en la verdadera comprensión de su significado. ¿De qué manera haremos propio el aprendizaje, si antes no dimensionamos su importancia?

Hablar de educación ambiental, sobre todo en las escuelas de educación básica, comúnmente se limita a abordarlo como un tema en las materias de biología o ciencias naturales, en donde las infancias aprenden sobre el cuidado del medio ambiente y la separación de la basura; bajo este enfoque se han formado las últimas generaciones. Aquí es donde nace la urgencia de comprender la educación ambiental desde una perspectiva holística, como una estrecha relación entre el ser humano y su espacio biofísico, en donde cada aspecto de la vida cotidiana impacta (de forma positiva o negativa) al entorno, los recursos, la salud, la economía y las relaciones interpersonales.

Los autores que colaboran en esta edición, trabajan por visibilizar las áreas de oportunidad y aportan soluciones orientadas a la erradicación de desigualdades en contextos específicos, cuando se busca educar en sostenibilidad. Los resultados de sus investigaciones son una invitación para que autoridades gubernamentales, organizaciones, sistemas educativos y sociedad en general, sumen esfuerzos en la construcción de espacios verdes en zonas urbanas, replanifiquen programas educativos y participen como comunidad en actividades que lleven al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

Esperamos que el recorrido a través de este, el sexto número de Jandiekua, Revista Mexicana de Educación Ambiental, sirva a los lectores como una oportunidad de sensibilización ante las necesidades de nuestro entorno, hacer frente a las desigualdades socioeconómicas, y a la vez, ayude a comprender que la educación ambiental es el camino que nos guiará a la construcción de un mejor futuro para todos. 🌈

Ivanna de los Ángeles Huerta Saucedo

Justicia y educación ambientales. Nuevos paradigmas en la planeación del espacio público verde

Adrián Moreno Mata

Facultad del Hábitat, Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

Las desigualdades en la distribución espacial y en la accesibilidad a las áreas verdes en las ciudades han originado una preocupación creciente debido a la injusticia ambiental que implican. La formación profesional de diseñadores urbanos y del paisaje ignora esta realidad y carece de herramientas para enfrentarla. El objetivo del artículo es contribuir a la discusión teórico-conceptual en este campo. Resaltan dos hallazgos: el importante papel de la accesibilidad diferenciada a los espacios verdes en el desarrollo de ciudades inequitativas y excluyentes, y la estratificación socioeconómica como factor discriminatorio y generador de inequidades. Para superar esta situación, es necesario acrecentar la articulación entre los campos de conocimiento de la justicia y de la educación ambientales e incorporar ambos enfoques en los programas de estudio urbano-ambientales.

Palabras clave: justicia ambiental, educación ambiental, accesibilidad a espacios públicos verdes.

Abstract

The distribution of green spaces in cities is a growing concern, due to the environmental injustice generated by unequal accessibility and proximity to these spaces. The professional training of urban and landscape designers ignores this reality and lacks the tools to face it. The objective of the work is to contribute to the theoretical-conceptual discussion in this field. Two findings are highlighted: the important role of differentiated accessibility to green spaces in the development of inequitable and excluding cities, and socioeconomic stratification as a discriminating factor that generates inequities. To overcome this situation, it is necessary to promote a greater articulation between the fields of knowledge of environmental justice and environmental education and to incorporate both approaches in urban-environmental study programs.

Key words: environmental justice, environmental education, accessibility to green public spaces.

1. Introducción

La expansión desmedida de las ciudades, en particular de la superficie urbanizada, es uno de los problemas más característicos de nuestro tiempo y tiende a intensificarse. La ampliación continua de las manchas urbanas supone la sustitución de ecosistemas naturales por centros de edificación de gran densidad. Las zonas urbanas crecen a una velocidad mayor que la misma población, por lo que, en general, se extienden sin la presencia significativa de áreas verdes (Angel, Parent, Civco y Blei, 2012). La deforestación urbana ha contribuido a que las ciudades se caractericen por una escasez de áreas naturales, lo cual podría afectar en poco tiempo la salud del ambiente y de la población (Coutts, Chapin, Horner y Taylor, 2013).

A la creciente insuficiencia de parques y espacios públicos verdes se suma el hecho de que, en muchos países y ciudades, su distribución no es equitativa, sobre todo para ciertos sectores de la sociedad. Por lo tanto, desde la perspectiva de la planeación urbana y la justicia ambiental no es suficiente con proveer a las ciudades de áreas verdes, sino que importa considerar su diseño, su calidad y su ubicación (OMS, 2012). Además, el acceso a estos espacios se estratifica según el nivel de ingresos, la disponibilidad de tiempo, la movilidad espacial, la accesibilidad y la proximidad de medios de transporte, entre otros factores discriminatorios (Dai, 2011). En el caso de México, algunos estudios revelan desigualdades significativas en los índices de cobertura, accesibilidad y cercanía de los espacios públicos verdes, así como su déficit diferenciado, de acuerdo con la capa socioeconómica y el sector espacial de la ciudad a los que pertenecen los residentes (Gutiérrez, 2004; Huizar, 2012; Moreno, 2018; y Reyes, Villanueva y García, 2018, entre otros).

El panorama descrito sugiere la necesidad de enriquecer los enfoques de diagnóstico y evaluación de las condiciones que guardan las áreas verdes en las ciudades e introducir en la discusión algunos conceptos clave, como espacios verdes urbanos, justicia ambiental e inequidad en la distribución y la accesibilidad a los espacios públicos verdes. El debate de estos aspectos en el campo de los estudios urbanos puede

ser útil para conocer el estado de las áreas verdes y su contribución al mejoramiento de la calidad de vida urbana, así como para profundizar la relación con otros campos de conocimiento, como la planeación metropolitana, la gestión del desarrollo local y la educación ambiental, por ejemplo.

2. ¿Qué son los espacios verdes urbanos?

Los espacios verdes urbanos, por definición, son áreas abiertas en las ciudades, cubiertas principalmente por vegetación y tanto públicas como privadas (Baycan y Nijkamp, 2009). Un área verde urbana también es considerada parte del espacio público, referido al lugar de una colectividad, el cual, además de articular materialmente la ciudad, constituye un ámbito favorable para la convivencia social y familiar. Diversos estudios muestran que el acceso al espacio público verde en las ciudades puede ejercer gran influencia en la salud pública, pues promueve la actividad física, mejora la salud y contribuye al bienestar psicológico de los residentes urbanos (Wolch, Wilson y Fehrenbach, 2005).

Hay conceptos más amplios y diversos para definir el verde urbano, como el de infraestructura verde, que atañe a una red o un sistema multifuncional de áreas verdes, tanto naturales (humedales, vegetación ribereña, bosques) como antropogénicas (corredores verdes, líneas de árboles, parques), que ofrece beneficios ecológicos, sociales y económicos a las ciudades y a sus habitantes. En este sentido, tradicionalmente se les ha atribuido a los espacios públicos verdes el valor de mejorar la calidad de vida de sus usuarios y de los residentes de los puntos de la ciudad en que se localizan.

En síntesis, hasta el momento no se cuenta con una visión unificada para definir las áreas verdes urbanas (Baycan y Nijkamp, 2009), por lo que resulta complejo establecer los tipos de indicadores adecuados para su medición y relacionarlas inequívocamente con las necesidades, la calidad de vida y el bienestar de la población de las ciudades.

3. El enfoque de justicia ambiental

El concepto de justicia ambiental tiene su raíz en el movimiento por los derechos civiles en los Estados Unidos (Carruthers, 2008) y se entiende como la

distribución equitativa de las cargas y beneficios ambientales entre todas las personas de la sociedad, considerando en dicha distribución el reconocimiento de la situación comunitaria y de las capacidades de tales personas y su participación en la adopción de las decisiones que los afectan. (Hervé, 2010)

Debido a su origen, su desarrollo une los aspectos ambientales con los relativos a los orígenes étnicos o raciales de las personas, a las clases sociales, al género y a la justicia social (Agyeman y Evans, 2004).

De manera general, la justicia ambiental es medida desde dos perspectivas: la ascendencia racial o étnica, de uso corriente en Estados Unidos, y la condición socio-económica, habitual en Europa y el resto del mundo. Tanto las diferencias raciales como las de estatus económico pueden estimarse y compararse en diferentes escalas: grupos sociales, comunidades, pueblos y países desarrollados y en vías de desarrollo (Hervé, 2010).

En el caso de México, el abordaje de la justicia ambiental es relativamente reciente y se enfoca, según el informe GEO (Gutiérrez, 2004), en analizar la vulnerabilidad diferenciada de la población, las zonas de concentración de los estratos sociales similares y los niveles de desigualdad, como información valiosa para construir estrategias de reducción de las inequidades urbanas, lo cual es un criterio primordial para lograr la sustentabilidad de las ciudades. Esto se relaciona, en el presente ensayo, con los beneficios de las áreas verdes de la ciudad, los que alcanzan, en diversa medida y de forma directa o indirecta, a los diferentes sectores y grupos de la sociedad.

En suma, el enfoque de justicia ambiental constituye una categoría analítica valiosa para evaluar las condiciones de la equidad en el acceso a las áreas verdes en las ciudades. Esta corriente de pensamiento considera que la distribución de los recursos naturales

y de sus frutos debe ser equitativa entre todos los grupos de la sociedad (Hervé, 2010). Siguiendo esta idea, el concepto de justicia ambiental debe incorporarse al estudio de las áreas verdes urbanas con la misma importancia que se da al indicador clásico de la calidad de vida: población/superficie.

4. Accesibilidad a los espacios verdes

La accesibilidad puede tener un amplio significado en general. En el ámbito de los estudios territoriales, la accesibilidad urbana es un tema muy relevante. Como señala Baladi (2018),

Aunque no lo pensemos con frecuencia, diariamente tomamos decisiones fundamentales teniendo en cuenta nuestra accesibilidad: cómo llegar al trabajo, cuánto tiempo y dinero cuesta llevar a los hijos a la escuela, a qué gimnasio registrarse, entre otras. El acceso a oportunidades económicas y a servicios esenciales define gran parte de la calidad de vida. Debido a los claros beneficios de priorizar la accesibilidad urbana, podría esperarse que las ciudades y políticas estén centradas en mejorarla, pero ese no ha sido el caso. Hay muchas dificultades a la hora de incorporar la accesibilidad en políticas urbanas, tanto de orden político como cultural y hasta tecnológico.

A las referidas dificultades contribuye la falta de consenso en una metodología única y en una definición aceptada para el concepto de accesibilidad.

Desde la perspectiva geográfica, la accesibilidad de un lugar se explica, en general, como la mayor o menor facilidad con la cual uno o más individuos, capaces de desplazarse con la ayuda de todos o algunos de los medios de transporte existentes, pueden llegar a él a partir de uno o varios puntos (Vaccaro, 2011). Por consiguiente, la accesibilidad no se refiere sólo a las posibilidades de alcanzar un lugar dado, sino que alude también a la peligrosidad del traslado y a la dificultad para establecer una relación, entendidas por lo común a

partir de la medida de las tensiones espaciotemporales que implican. De ello se desprende que la accesibilidad no depende únicamente de la posición geográfica de los lugares de origen y de destino, sino también del nivel de los servicios ofrecidos por el o los sistemas de transporte utilizados para llevar a cabo el desplazamiento.

Esta definición de la accesibilidad nos remite a criterios espaciotemporales de evaluación, pero también podrían considerarse principios económicos, sociodemográficos, estéticos, paisajísticos, ambientales, turísticos, etcétera. Por varias razones, los expertos del urbanismo han estudiado y promovido la accesibilidad. Una de sus principales utilidades es que ayuda a identificar las desigualdades en un área o una ciudad, y eventualmente a disminuirlas mediante criterios adecuados de planeación y diseño urbanos.

En el ámbito de la justicia ambiental, el término se refiere a las diferencias con que una población accede a los parques, entendidos también como un bien público urbano (Dai, 2011). Así, las investigaciones sobre la accesibilidad a los espacios verdes pueden enfocarse en la comprensión de las desigualdades socioterritoriales para desplazarse y aprovechar los servicios ambientales y el equipamiento que proporcionan tales sitios. Entre los criterios para medir el nivel de accesibilidad se cuentan:

- i. La proporción de la superficie cubierta por áreas verdes con respecto a la superficie urbana total (OMS, 2012), y
- ii. La relación entre la extensión de las áreas verdes y el número de habitantes de una ciudad. El valor mínimo recomendado va de nueve a doce metros cuadrados por persona (Ojeda y Álvarez, 2000) y en radios que no excedan de cuatrocientos a ochocientos metros a partir del punto de residencia (Boone, Buckley, Grove y Sister, 2009).

Es evidente que el segundo criterio es difícil de aplicar en muchas regiones y países del mundo. Por otra parte, aunque en la actualidad la relación superficie verde/población urbana sigue siendo un indicador comúnmente referido en la literatura sobre el tema y un elemento relevante para evaluar la accesibilidad,

conviene señalar que no incluye otros factores importantes –como la distribución y la accesibilidad espaciales de las áreas verdes urbanas–, los que, como veremos más adelante, están relacionados con la justicia ambiental y la equidad en las ciudades.

Por consiguiente, además de la distancia entre la población y los espacios verdes, los indicadores relativos a la accesibilidad en países y ciudades de América Latina consideran otras variables, como el tamaño y la calidad de tales espacios, las condiciones y la proximidad del transporte público y las estrategias alternativas para desplazarse (caminar largas distancias, viajar en bicicleta, subirse al camión sin pagar, etcétera) aplicadas por algunos sectores –en particular los más pobres– a fin de acceder a los bienes y servicios de las áreas verdes, dado que tales grupos se encuentran fuera del modelo hegemónico de movilidad: el uso del vehículo particular (Carruthers, 2008).

5. Justicia ambiental, accesibilidad a espacios verdes y educación ambiental

Robert Bullard, uno de los académicos y activistas más reconocidos en el campo y el movimiento por la justicia ambiental, afirma (2005) que éste ha redefinido las temáticas del ambientalismo. Básicamente, señala que el medio ambiente es todo: donde trabajamos, jugamos, vamos a la escuela, así como el mundo natural. Establece también que no podemos separar el medio ambiente del medio cultural y que hemos de asegurar que la justicia se integre por medio de todo lo que hacemos.

En consecuencia, el movimiento por la justicia ambiental se enfrenta también a las inequidades derivadas de la expansión urbana, de la localización de las actividades económicas y los usos del suelo, y de la ubicación de los espacios públicos. Y de aquí surgen preguntas: ¿cómo educar y asesorar a colectivos ciudadanos para que se organicen y movilicen en favor de la justicia ambiental?; ¿qué enfoques y métodos pueden ponerse a su servicio para hacerlos más responsables de sus vidas, sus comunidades y su entorno natural? Al respecto, cabe señalar que, entre los años ochenta y noventa, la educación ambiental

institucional pasó de incluir temas emergentes ligados a los derechos humanos, la dimensión ambiental y la cultura en diversos planes de estudio a asociar tales contenidos con otra tendencia, basada en temas transversales y que trata de vincular la educación con la vida e incluir aspectos éticos que garanticen el desarrollo integral de la persona (Barrón e Ysunza, 2003). A partir de entonces, se ha reconocido la importancia de trabajar en la conformación de una sociedad civil informada, consciente y organizada ante problemas como la estratificación social, la injusticia ambiental, la inequidad socioespacial, la exclusión, etcétera.

En México, los estudiosos de la educación ambiental destacan la necesidad de “impulsar proyectos de educación ambiental desde una perspectiva crítica, comprensiva, enfocada a las agencias, agentes, actores y discursos” (Nieto, 2003, p. 8; citada por Camarena, 2006, p. 34). Por tanto, se requiere reforzar la articulación entre la educación y la justicia ambientales, la equidad en el acceso a los espacios públicos y la participación social en las políticas urbanas y ambientales, entre otros aspectos. Es posible que una mayor interacción entre los campos de conocimiento de la justicia ambiental y de la educación ambiental promueva modelos sociales y urbanos saludables, habitables y sostenibles, que corrijan los desequilibrios de poder y la falta de derechos políticos ciudadanos, y mejoren el manejo integrado de los recursos.

A pesar de que es difícil modificar de inmediato las condiciones existentes en un vecindario o una comunidad urbana, es preciso examinar dónde están las desigualdades sociales y ambientales, y reflexionar cómo pueden superarse. La identificación correcta de la distribución inequitativa de los espacios verdes, mediante métodos de medición más precisos que los vigentes, sería parte básica de una estrategia de planeación urbana o metropolitana dotada de un alto sentido social. Los planificadores territoriales y urbanos con visión de futuro deberían prestar atención a la importancia de la igualdad de acceso a los espacios públicos verdes, ya que todas las personas que viven en las ciudades la merecen.

Si se revisan algunos programas curriculares de las áreas de la planeación y el diseño urbano y del paisa-

je (FH, 2015, pp. 14-15), se percibirá que sus planteamientos educativos están permeados por la idea de un hábitat y un espacio urbanos homogéneos, funcionales y sin conflictos. La idea de un mundo desigual, injusto, inequitativo y excluyente es ajena a ellos. También lo son las dimensiones del derecho a la ciudad, como los derechos a la vivienda, a la movilidad, a la visibilidad en el tejido urbano, a la accesibilidad universal, a la identidad territorial y, por supuesto, al espacio público verde. No plantean ninguna referencia al espacio abierto como conceptualización social; tampoco aluden a las interacciones de las actividades urbanas con el espacio público, ni a las funciones que cumple y los beneficios que aporta dicho espacio al tejido social y urbano. Por el enfoque con el que está construido su corpus educativo, los egresados de esos programas difícilmente se plantearían preguntas del tipo de ¿cómo se distribuyen espacial y socialmente los espacios públicos verdes en el interior de la metrópoli?, ¿son accesibles los espacios verdes a toda la población, sin importar el estrato socioeconómico ni otros factores discriminatorios?, ¿qué tan accesibles son los parques públicos y los espacios verdes en términos de las normativas nacionales e internacionales?, ¿en cuáles áreas urbanas se necesita más infraestructura verde?

Se requiere, entonces, el (re)diseño curricular de esos programas educativos, cuyo campo de actuación atañe al espacio material de la ciudad, pero también a sus dimensiones económica, social y ambiental. Ello incluye incorporar en la formación profesional de planificadores y diseñadores urbanos y del paisaje un enfoque comprensivo, que rebase el enfoque técnico prevaleciente hasta ahora. Es necesario también incluir cada vez más en tales programas una visión alternativa de carácter complejo, sistémico y transversal, fundada en una conceptualización del espacio abierto que enfatiza sus interacciones con las actividades urbanas y humanas, así como los servicios y los beneficios que brinda al tejido social y urbano. Esto implica la necesidad de articular el referido conocimiento disciplinario con el corpus crítico de la educación ambiental y de la teoría social de nuestros tiempos, en el cual la perspectiva de la justicia ambiental se integra de manera ineludible.

Referencias

- Agyeman, J., y Evans, B. (2004). 'Just sustainability': the emerging discourse of environmental justice in Britain? *The Geographical Journal* 170(2): 155-164.
- Angel, S., Parent, J., Civco, D.L., y Blei, A.M. (2012). *Atlas of urban expansion*. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
- Baladi, A. (2018, mayo 3). ¿Qué tan complejo es el acceso urbano? [Publicación de blog]. Consultado en <<https://blogs.iadb.org/moviliblog/2018/05/03/que-tan-complejo-es-el-acceso-urbano/>>.
- Barrón, C., e Ysunza, M. (2003). Currículum y formación profesional. En A. Díaz (Coord.), *La investigación curricular en México. La década de los noventa* (pp. 125-164). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Secretaría de Educación Pública y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Baycan, T., y Nijkamp, P. (2009). Planning and management of urban green spaces in Europe: Comparative analysis. *Journal of Urban Planning and Development* 135(1): 1-12.
- Boone, C.G., Buckley, G.L., Grove, J.M., y Sister, C. (2009). Parks and people. An environmental justice inquiry in Baltimore, Maryland. *Annals of the Association of American Geographers* 99(4): 767-787.
- Bullard, R.D. (2005). Environmental justice in the twenty-first century. En R.D. Bullard (Ed.), *The quest for environmental justice. Human rights and the politics of pollution* (pp. 19-42). San Francisco: Sierra Club Books.
- Camarena, B.O. (2006). La educación ambiental en el marco de los foros internacionales: una alternativa de desarrollo. *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional* 15(28): 8-42.
- Carruthers, D. (2008). Introduction: Popular environmentalism and social justice in Latin America. En D. Carruthers (Ed.), *Environmental justice in Latin America: problems, promise, and practice* (pp. 1-22). Cambridge y Londres: MIT Press.
- Coutts, C., Chapin, T., Horner, M., y Taylor, C. (2013). County-level effects of green space access on physical activity. *Journal of Physical Activity and Health* 10(2): 232-240.
- Dai, D. (2011). Racial/ethnic and socioeconomic disparities in urban green space accessibility: Where to intervene? *Landscape and Urban Planning* 102(4): 234-244.
- Facultad del Hábitat (FH) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). (2015). Programa de estudios de la Licenciatura en Diseño Urbano y del Paisaje. San Luis Potosí, México: UASLP, FH.
- Gutiérrez, V.J. (Coord.). (2004). *Perspectivas del medio ambiente en México. GEO México 2004*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Hervé, D. (2010). Noción y elementos de la justicia ambiental: directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica. *Revista de Derecho (Valdivia)*, 23(1): 9-36.
- Huizar, H. (2012). Evaluación de los parques de Tijuana desde un enfoque de justicia ambiental (Tesis de maestría en administración integral del ambiente no publicada). El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Moreno, A. (2018). Urban sprawl, environmental justice and equity in access to green spaces in the metropolitan area of San Luis Potosí, Mexico. En W. Leal, R. Noyola-Cherpitel, P. Medellín-Milán y V. Ruiz (Eds.), *Sustainable development research and practice in Mexico and selected Latin American countries* (pp. 499-516). Cham, Suiza: Springer Publishing AG.
- Ojeda, L., y Álvarez, G. (2000). La reforestación de Tijuana, Baja California, como un mecanismo de reducción de riesgos naturales. *Estudios fronterizos* 1(2): 9-31.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). Addressing the social determinants of health: the urban dimension and the role of local government. Descargado el 16 de agosto de 2012 de <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/166136/UrbanDimensions.pdf>.
- Reyes, J.A., Villanueva, M.C., y García, A.I. (2018). Green areas and environmental justice: Toward the urban sustainability of León, Guanajuato. En W. Leal, R. Noyola-Cherpitel, P. Medellín-Milán y V. Ruiz (Eds.), *Sustainable*
-

development research and practice in Mexico and selected Latin American countries (pp. 283-296). Cham, Suiza: Springer Publishing AG.

Vaccaro, L.M. (2011). Análisis de la accesibilidad desde la perspectiva de la movilidad: hacia el entendimiento de la desigualdad socioterritorial en casos de estudio de las comunas de Conchalí y Huechuraba (Memoria para

optar al título profesional de geógrafo no publicada). Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Escuela de Geografía, Chile.

Wolch, J., Wilson, J.P., y Fehrenbach, J. (2005). Parks and park funding in Los Angeles: An equity mapping analysis. *Urban Geography* 26(1): 4-35.

La crisis ambiental mundial: los extractivismos y la sexta gran extinción

José Efraín Cruz Marín
Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Resumen

El presente trabajo es un acercamiento a la crisis ambiental global, en la cual destacan los procesos de extractivismo en contextos de corrupción y cuyo fondo es la pérdida de la biodiversidad –la sexta gran extinción– y de la multiculturalidad. Plantea un deslinde de responsabilidades por estos daños y resalta el surgimiento de categorías como defaunación, insectogedón, *commodities*, financiarización, extrahección y alegalidad, que parecen incrementar nuestro léxico. Asimismo, propone que se ahonde en la investigación, la enseñanza y, sobre todo, la construcción de alternativas de cara a tal problemática como parte de un trabajo urgente de quienes nos dedicamos a las tareas académicas.

El artículo se centra en la situación de América Latina y México, pero su análisis puede aplicarse al conjunto del planeta si consideramos que la globalización o mundialización capitalista ha generalizado los extractivismos a lo largo de tres décadas.

Palabras clave: extractivismo, crisis ambiental, sexta extinción, defaunación, insectogedón, *commodities*, financiarización, alegalidad y extrahección.

Abstract

This work is an approach to the worldwide environmental crisis where the processes of extractivism are addressed in contexts of corruption. The background is the loss of biodiversity –the sixth great extinction– and multiculturalism. It poses a demarcation of responsibilities in this devastation. Emphasizes the emergence of categories such as defaunation, insectageddon, commodities, financiarization, alegality, and extrahection, among others, that seems to increase our vocabulary. The proposal is to go deeper into the research, the teaching and, above all, the construction of alternatives regarding these problems, as part of the urgent work of those who dedicate ourselves to the academic tasks.

The article focuses on Latin America and Mexico situation, but its contributions can be applied to the whole planet if we consider that capitalist globalization has generalized such extractivism for the past three decades.

Keywords: extractivism, environmental crisis, sixth extinction, defaunation, insectageddon, commodities, financiarization, alegality, extrahection.

Introducción

El presente trabajo es un acercamiento a la crisis ambiental mundial entendida como crisis de civilización y en el marco de la separación entre la sociedad hegemónica y la naturaleza biofísica. Se abordan los procesos de extractivismo, con su cauda de despojos, saqueos, asesinatos y marginación de las comunidades afectadas, los cuales toman lugar en contextos de corrupción y tienen como fondo la pérdida de la biodiversidad –la sexta gran extinción– y de la multiculturalidad que aún caracteriza a la humanidad. Dado que hay responsabilidades diferenciadas en la sociedad humana por dicha crisis, este deslinde es también parte de la presente reflexión, junto a categorías como defaunación, insectogedón,¹ *commodities*, financiarización, ilegalidad y extrahección, que parecen incrementar nuestro léxico. Se convoca a profundizar en la investigación, la enseñanza y, sobre todo, la búsqueda de alternativas a esta problemática como parte de un trabajo urgente de quienes nos dedicamos a las tareas académicas.

El extractivismo es una actividad tecnológica que, si bien tiene antecedentes históricos muy antiguos, presenta la novedad, como veremos, de la superexplotación y la concentración en unas cuantas manos de los productos de las transformaciones evolutivas de la naturaleza, generados por el planeta desde hace cinco mil millones de años, por la vida en la Tierra desde hace 3,500 millones de años y por las culturas, con sus acopios de conocimientos, desde hace tres millones de años, así como en el aquí y ahora.

Nuestro análisis de la mundialización capitalista se centra en América Latina y México, pero puede generalizarse al conjunto del planeta, y más si se ubica la globalización en el marco del neoliberalismo que, a lo largo de tres décadas, ha generalizado el despojo y ha puesto, lado a lado, la superexplotación de la fuerza

.....
¹ Armagedón es el término empleado por varias religiones y culturas para referirse al fin del mundo mediante catástrofes. Por analogía, el insectogedón es la enorme declinación actual de las poblaciones de los insectos a causa de la expansión de las áreas agrícolas, la aplicación de plaguicidas y la destrucción de sus hábitats (Monbiot, 2017).

de trabajo y la superexplotación de los productos de la naturaleza biofísica.

Hacia las reflexiones del contexto

En 2018, Jorge Riechmann escribió en su blog un breve artículo acerca de la poca o nula información y formación académica sobre la crisis ambiental que vivimos desde hace ya varias décadas, en el que acude a otro investigador:

Escribiste un gran pensador [...], John Clark: “A lo largo de los años me he impuesto la regla estricta de mencionar una cosa en todas las aulas donde he enseñado, cualquiera que fuese el tema que estuviera tratando: que estamos viviendo en la Sexta Extinción Masiva de la vida en la Tierra”.

Para una visión desde fuera del planeta, dice Clark (2014, citado por Riechmann, 2018), lo que destacaría como fundamental es la gran extinción, por lo que, si un extraterrestre informara sobre los acontecimientos en la Tierra, no tendría duda en designar como el central a la crisis mundial de la biodiversidad –de ecosistemas, especies y genes–. Concluye la cita de Clark proporcionada por Riechmann: “Me sorprende siempre cuando la mayoría de mis estudiantes informan que nunca antes habían recibido esa noticia durante quizás quince años de educación primaria, secundaria y superior (¡y todo en este mismo planeta!)”.

En otros campos del conocimiento, como en las humanidades, igualmente se manifiestan estas inquietudes. Cuando el poeta y ensayista estadounidense Gary Snyder (2010, citado por Riechmann, 2018) impartía una conferencia en la Universidad Sir George Williams, en Montreal,

una mujer joven le preguntó qué era lo que le daba más miedo. La respuesta [...] fue: “Que la riqueza y la diversidad de la reserva genética sea destruida”.

Eso es precisamente lo que está ocurriendo: lo llamamos Sexta Gran Extinción.

El artículo de Riechmann se fundamenta asimismo en un trabajo publicado en la revista *Science* por el investigador mexicano Rodolfo Dirzo (2014), de la Universidad de Stanford, California, y sus colaboradores, cuyo título es muy sugerente: Defaunación en el Antropoceno.² Riechmann se lamenta de que nuestro léxico se incremente con expresiones lastimosas como defaunación e insectogedón, señal de que estamos viviendo una crisis ambiental de dimensiones globales: la sexta gran extinción. Debe aclararse que ésta no se debe a un evento geológico, como las anteriores, que tomaron millones de años; se trata, como Dirzo y sus colaboradores escriben, de una pérdida causada por las actividades humanas que se inició ¡alrededor del año 1500! En otras palabras, es una manifestación acompañante de la Conquista y la colonización de América, etapas históricas que fueron preludio del origen, el establecimiento y la expansión de un modo de producción: el capitalismo.

Riechmann (2018) incluye en su nota una traducción del resumen del artículo de Dirzo *et al.* (2014), en el que sobresale la observación de que

Vivimos en medio de una oleada global de pérdida de biodiversidad de origen antropogénico: extirpación de especies y de poblaciones y, fundamentalmente, la disminución en la abundancia de las especies locales. En particular, los impactos humanos sobre la biodiversidad animal son una forma poco reconocida del cambio ambiental global. Entre los vertebrados terrestres, 322 especies se han extinguido desde el año 1500, y las poblaciones de las especies restantes muestran en promedio 25% de disminución en

² El Antropoceno (del griego *anthropos*, “ser humano”, y *kainos*, “nuevo”) es la época geológica propuesta por parte de la comunidad científica para suceder o reemplazar al denominado Holoceno, la época actual del periodo Cuaternario en la historia terrestre, debido al significativo impacto global que las actividades humanas han tenido sobre los ecosistemas [...] No hay acuerdo [...] respecto a la fecha precisa de su comienzo; algunos lo consideran junto con el inicio de la Revolución Industrial (a finales del siglo XVIII), mientras que otros investigadores remontan su inicio al comienzo de la agricultura, [abarcando] enteramente al Holoceno. (Antropoceno, s.f.).

abundancia. Las pautas son igualmente graves en lo referente a los invertebrados: 67% de las poblaciones examinadas muestran una media de 45% de disminución en su abundancia. [...] Resulta evidente [...] que la defaunación es a la vez un componente dominante de la sexta extinción masiva en el planeta y también un importante impulsor del cambio ecológico global.

Los abatimientos en la abundancia de las poblaciones animales rompen los procesos del flujo de energía y con ello ocasionan efectos negativos, uno tras otro, en ecosistemas, especies y genes. Dado que en la realidad concreta las culturas y la naturaleza biofísica coevolucionan, dichos impactos redundarán en perjuicios para las comunidades humanas y la totalidad de nuestra sociedad. En la ciencia ecológica apenas comienzan las investigaciones sobre la defaunación del Antropoceno, de manera que hay un gran desconocimiento al respecto, lo cual profundiza la necesidad de estudiar y encontrar alternativas a la defaunación en particular y a la pérdida de biodiversidad en general.

La motivación del presente trabajo, como parte de una educación ambiental crítica, es llamar a la planta docente a abordar la crisis ambiental con el mayor sustento posible, lo que incluye entender que estudiantes y docentes, como la mayoría de la sociedad, no somos los principales responsables de ella. En los siguientes apartados describimos algunos pormenores de tal problemática, sobre todo en América Latina y nuestro país.

Commodities y financiarización

Entre otros autores, Monica Bruckmann (2016), en un análisis fundado en la economía política, reporta que

las materias primas y recursos naturales, que el mercado financiero ha llamado *commodities*, se han convertido en un nuevo tipo de activos financieros que operan a través de una dinámica profundamente especulativa [...] Los datos muestran que ya en 2008, antes del inicio de

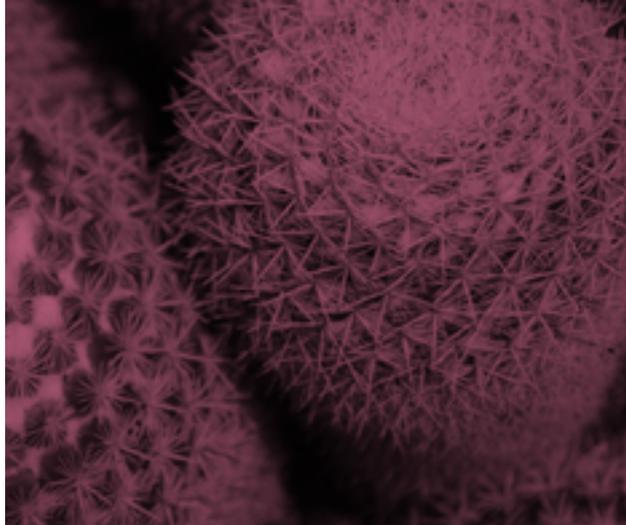
la crisis económica mundial, 66% del mercado mundial de *commodities* estaba en manos de especuladores tradicionales y [de] nuevo tipo (fondos especulativos, compañías de seguros, bancos, etc.). El proceso de financiarización de la naturaleza está acompañada de la expansión de las multinacionales, transnacionales y empresas globales que operan en el sector de minería y producción de alimentos.

Es así que los productos de los extractivismos –la minería a cielo abierto, la explotación de hidrocarburos, la siembra de monocultivos (como la soya transgénica)...– se han convertido en el mercado mundial en *commodities*,³ que registran un crecimiento muy significativo en los centros de especulación financiera. Se trata de hacer de la naturaleza una mercancía con la que se especula, que se convierte en dinero y que se incorpora a la acumulación de capitales de las grandes compañías transnacionales, de manera que el origen natural de los productos alimenticios y otros satisfactores queda en el olvido para los mercados.⁴

La mercantilización de la naturaleza debida a las *commodities* y la financiarización ha acelerado

³ “Immanuel Wallerstein distinguió entre *preciosities* y *bulk commodities*. Los primeros, de poco volumen y alto valor crematístico [en dinero]; los segundos, mercancías a granel. [...] Todas las *commodities* tienen en parte un doble papel: de materia prima pero también de depósito de valor crematístico que permite negocios financieros como la pignoración y la especulación en mercados de futuros” Martínez (2014).

⁴ “Un proceso de mercantilización de la naturaleza que es funcional a los intereses de los responsables centrales de la crisis ambiental: las corporaciones transnacionales y las élites nacionales asociadas. Se transfiere al mercado la responsabilidad de la reducción de emisiones [de gases de efecto invernadero] y del *uso sustentable y la conservación de la biodiversidad* [...] y ello lo fundamentan en que la gran cantidad de recursos económicos necesarios para detener la destrucción y degradación de la biodiversidad *sólo puede ser aportada por el sector privado* [...], dado el escaso margen de maniobra político y económico de los Estados, en proceso continuo de desmantelamiento [a partir de] los ajustes estructurales de los años 70 y 80 [del siglo XX]” Redes-Amigos de la Tierra Uruguay (2015), énfasis míos. En realidad, los Estados siguen participando en la vida política y económica a favor de las grandes corporaciones, como lo ejemplifican en México los rescates carreteros y de la banca, así como la propia financiarización.



la degradación del medio ambiente –entendido como las relaciones entre comunidades humanas y naturaleza biofísica–, ha causado daños irreversibles a los procesos geofísicos –desenvueltos en largos periodos, de hasta miles de millones de años– y a la biósfera, y ha acarreado impactos sociales de graves consecuencias, como la destrucción de culturas subalternas y de las memorias bioculturales que en ellas se guardan. La financiarización se ve asociada a una mayor transferencia del ingreso del sector real al financiero y a un incremento de la desigualdad social. Por “real” se entiende aquello que se soporta en el trabajo humano y los productos de los procesos de la naturaleza, mientras que lo financiero corresponde a capitales especulativos sin sustento material y a políticas públicas de desposesión de las clases subalternas, sin trabajo digno; de transmisión de poder político a las finanzas, lo que desmaterializa la economía; y de transferencia masiva de dinero público a unas pocas manos privadas.⁵

El extractivismo del siglo XXI

Se trata del extractivismo de cuarta generación, con grandes despliegues de tecnología e impactos defini-

⁵ Entre las bases de la economía se encuentra el trabajo humano sobre la naturaleza, el que le da valor de uso a los productos derivados de ésta. Por su parte, el valor de cambio es propio del mercado capitalista, el cual especula con las mercancías –los productos de la naturaleza transformados por el trabajo humano– y sustenta una sociedad no equivalencial. Véase Dussel, 2013.

tivos en el ambiente.⁶ La obtención del *shale oil* y el *shale gas* (petróleo y gas de lutita)⁷ y la minería a cielo abierto parecen ser sus máximas expresiones, pero como el extractivismo es la apropiación intensiva de los productos de la naturaleza, incluye también la explotación agropecuaria –como los monocultivos y la ganadería en gran escala–, la acuicultura y las pesquerías, cuyos productos se comercializan con poca aplicación de mano de obra o prácticamente sin recibir ningún proceso transformador. Todo ello depende siempre de las fluctuaciones del mercado, especialmente de las especulativas, y de la búsqueda de grandes volúmenes de ganancias por las empresas transnacionales que mueven el mercado mundial.

Entre los numerosos autores que abordan el *fracking* o fractura hidráulica se encuentra Bruckmann (2016), socióloga y profesora de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Explica que se trata de la ex-

tracción de gas o petróleo de profundidades de hasta tres mil metros, mientras que los pozos convencionales llegan máximo a mil metros; es, entonces, una tecnología de punta. El gas o el petróleo se encuentran adsorbidos, aglutinados, adheridos y concentrados en rocas generalmente porosas. Una vez alcanzadas las profundidades convenientes, se practican perforaciones horizontales de hasta 1,600 metros, es decir, se afecta un diámetro de 3,200 metros alrededor de la perforación central. Para fraccionar la roca y liberar el hidrocarburo se inyectan grandes cantidades de agua, arena y una mezcla de sustancias químicas que incluye ácidos, anticorrosivos, bactericidas, reductores de fricción y muchas más que se mantienen en “secreto industrial”. Bruckmann, quien es también directora de Investigación de la Cátedra UNESCO sobre Economía Global y Desarrollo Sustentable, precisa:

Apenas 20% de este compuesto retorna a la superficie [junto con el hidrocarburo], con un potencial de devastación ampliado por la presencia de sustancias contaminantes del subsuelo, como salmuera, metales pesados y elementos radioactivos, como el Radium 226, provenientes de las rocas fracturadas. El 80% remanente del compuesto químico permanece en la capa freática, contaminando los acuíferos, las reservas de agua subterránea, el suelo y el subsuelo.

Hasta hoy, muchos de los efectos de la fractura hidráulica aún están en investigación, pues no se han tomado en cuenta las presiones y los movimientos de las capas perforadas ni muchas secuelas potenciales que el finalismo y el reduccionismo del positivismo científico se empeñan en desconocer. Como podemos darnos cuenta, en un campo de extracción con una cincuentena de pozos en los que se emplean las tecnologías mencionadas la destrucción alcanza magnitudes muy significativas.

Además de dañar el ambiente, la mercantilización de la naturaleza bajo el modelo de una economía globalizante justifica el dominio de los países económicamente más poderosos sobre aquellos que guardan riquezas biológicas y culturales. Los procesos extrac-

.....
⁶ Para Gudynas (2015) son cuatro las generaciones del extractivismo. La Conquista y colonización es la primera, caracterizada por el uso de la fuerza humana –centralmente la esclava– y la fuerza animal. Incluye la extracción de minerales en socavones con maquinaria hidráulica y las plantaciones, como las de caña de azúcar. La segunda se sitúa en el siglo XIX y los inicios del XX. Abarca las repercusiones de la Revolución Industrial, la intensificación de la minería y la agricultura, el auge de la extracción petrolera gracias a la perforación con explosivos y maquinaria, el incremento del uso del agua y la energía. La tercera generación se distingue en la agricultura por el empleo de semillas mejoradas, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y riego, tecnologías de la Revolución Verde. Se extiende la explotación petrolera a las plataformas oceánicas con perforaciones mayores de diez mil metros. La megaminería abre “tajos que pueden alcanzar los centenares de hectáreas [...] asociados a escombreras y reservorios de aguas contaminadas, dejan enormes volúmenes de materiales no utilizados, y gran consumo de agua”. La cuarta generación es representada por la fractura hidráulica y la explotación minera en el lecho marino a grandes profundidades. Vale aclarar, siguiendo a Gudynas, que no se trata de un desarrollo lineal, sino que en cada sitio y momento coexisten formas extractivas de todas las generaciones.

⁷ “El gas de lutita [...] es un hidrocarburo en estado gaseoso que se encuentra en las formaciones rocosas sedimentarias de grano muy fino. [...] se extrae de zonas profundas en terrenos donde abunda el esquisto, las lutitas o las argilitas ricas en materia orgánica. El interior rocoso del esquisto presenta baja permeabilidad, lo que impide [el ascenso del hidrocarburo] a la superficie. Por ende, para la extracción comercial de dicho gas es necesario fracturar la roca hidráulicamente” (Gas de lutita, s.f.).

tivos de la cuarta generación se acompañan, gracias a contratos, convenios y nuevas legislaciones, del sometimiento absoluto de todo tipo de gobierno de los países coloniales y semicoloniales –también denominados del Tercer Mundo– y aun de países altamente industrializados. Mediante gestiones monopólicas se aseguran las extracciones por periodos de entre 20 y 40 años sin regulación alguna; si la hubiera, estaría sujeta al arbitraje de organismos supranacionales que garantizarían la fractura, pero de la soberanía que aún quedara en las naciones subordinadas. Como veremos más adelante, se trata también del renacimiento perpetuo de características del capitalismo que lo han distinguido desde sus orígenes: la corrupción, el despojo, el saqueo, la rapiña...

En este contexto, Eduardo Gudynas (2013) propone un término más preciso para definir buena parte de los extractivismos en América Latina:

“extraer”, y su derivado “extrahección”. Esta palabra tiene su origen en el vocablo latino “*extrahere*”, donde “*ex*” significa fuera, y “*trahere*” alude a quitar y arrastrar hacia sí. Por lo tanto, extraer es aquí presentado para referirse al acto de tomar o quitar con violencia o donde se “arrancan” los recursos naturales, sea de las comunidades como de la Naturaleza. De esta manera, la extrahección sería el caso más agudo en el gradiente de apropiación de recursos naturales, en tanto se la impone con violencia y se quiebra el marco de derechos.

Gudynas, en la misma obra, proporciona otro concepto, la alegalidad –empleado por Frank Partnoy en su análisis de las especulaciones en el mercado financiero– para describir una situación común:

prácticas que en su apariencia formal contemplan las exigencias legales, pero sus consecuencias son claramente ilegales. En otras palabras, la alegalidad aprovecha vacíos legales, o cumple la formalidad de la ley, pero sus consecuencias son indeseables en lo social o ambiental.

La huella de los fertilizantes

El incremento de 17% en la concentración atmosférica de N_2O (monóxido de dinitrógeno u óxido nitroso) con respecto a la era preindustrial es resultado directo de la utilización de los fertilizantes sintéticos promovida por la Revolución Verde en Asia y América Latina (Sanders, 2012, citado por GRAIN, 2016)

Los científicos también saben que las emisiones de N_2O resultantes de la aplicación de fertilizantes nitrogenados están en el rango de 3-5% de las emisiones totales de gases con efecto de invernadero, un aumento tremendo respecto al 1% estimado por el IPCC.⁸ (Creutzen *et al.*, 2008, citados por GRAIN, 2016)

La estimación de 3-5% se queda corta según el cálculo de las emisiones actuales y futuras debidas a los fertilizantes, cuyo uso se expande más rápidamente en los trópicos, donde los suelos generan N_2O a tasas mayores que en otras regiones, sobre todo tras la deforestación (Mulaney *et al.*, 2009, citados por GRAIN, 2016). Además, “El uso de fertilizantes por hectárea está aumentando y nuevos estudios muestran que la tasa de emisión de N_2O aumenta exponencialmente a medida que se aplica más fertilizante” (Shcherbak *et al.*, 2014, citados por GRAIN, 2016).⁹

⁸ El IPCC es el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, mejor conocido por las siglas de su nombre en inglés, Intergovernmental Panel on Climate Change. Los principales gases de efecto invernadero son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el ozono troposférico, el monóxido de dinitrógeno y los gases fluorados.

⁹ En los tres primeros informes del IPCC se indican estas tendencias; en los posteriores se pierde este enfoque para centrarse en las “alternativas” del agronegocio: la producción de agrocombustibles y los bonos verdes. El Banco Mundial explica: “Los bonos verdes son una de las opciones de financiamiento disponibles para las empresas privadas y las entidades públicas que quieren respaldar inversiones en el clima y el medio ambiente. Según las proyecciones, la emisión de bonos verdes superará los USD 130 000 millones este año, frente a los USD 81 600 millones que alcanzó dicha emisión el año pasado” (Banco Mundial, 2017).

Y no sólo se trata de la mayor emisión de monóxido de dinitrógeno a causa de los fertilizantes, sino también de la disminución de la captura de dióxido de carbono:

Supongamos, en una estimación cautelosa, que, en promedio, los suelos a nivel mundial han perdido de 1 a 2% de materia orgánica en los 30 centímetros superiores desde el inicio de la agricultura industrial. Esto podría significar una pérdida de entre 150 mil millones y 205 mil millones de toneladas de materia orgánica. Recuperarle al suelo esta materia orgánica significaría poder capturar entre 220 mil millones y 330 mil millones de toneladas de CO₂ desde el aire. ¡Esto representa, por lo menos, un notable 30% del actual exceso de CO₂ en la atmósfera! (GRAIN, 2009)

Lo dicho permite plantear que nos encontramos en un escenario adverso, en gran medida ocasionado por un sistema que se retroalimenta negativamente, y eso que no abordamos la industria automotriz ni la quema de combustibles fósiles, las cuales, como sabemos, son parte de los procesos que afectan nuestra propia casa, o sea, nuestro planeta.

Corrupción y extractivismos

Algunos autores de la ecología política refieren en sus investigaciones que, en prácticamente todo tipo de gobierno, de cualquier posición política, ya a la derecha, ya a la izquierda, la corrupción es habitual. Así, Gudynas (2016) informa sobre el caso boliviano que el gobierno de Evo Morales creó el Fondo Indígena, sustentado en un impuesto sobre la extracción de hidrocarburos y manejado por delegados de confederaciones indígenas y campesinas. Las investigaciones mostraron que varios dirigentes desviaron fondos para beneficiarse personalmente y para pagar actividades electorales en apoyo del gobierno. Éste es un ejemplo de corrupción estrechamente vinculado al

extractivismo petrolero. Gudynas reporta otros casos graves en América Latina:

Ahora sabemos que la corrupción jugó papeles decisivos en proyectos que no tenían sentido económico y mucho menos ecológico.

Ese es el caso de la enorme represa de Belo Monte, en el río Xingú (Brasil).

Esa obra implica un fenomenal impacto ambiental en ecosistemas amazónicos, es innecesaria desde un punto de vista energético, y tendrá consecuencias negativas para los pueblos indígenas del área.

Era un proyecto rechazado una y otra vez por las comunidades locales, por académicos, e incluso por buena parte de las autoridades ambientales del gobierno brasileño.

Sin embargo, a pesar de todo, se la impulsó y fue finalmente construida. Ahora sabemos que, según las denuncias, para llevarla adelante se pagaron sobornos por un poco más de cuarenta millones de dólares. Este caso muestra un fenómeno perverso, donde una obra es impuesta para así poder recibir los sobornos, y éstos, a su vez, eran requeridos para otros fines, tanto empresariales como partidarios.

A la luz de los anteriores ejemplos, podemos afirmar que el extractivismo es la constante en América Latina y en muchas otras regiones del planeta, con sus manifestaciones prácticas de extrahección, debido a los intereses de las corporaciones transnacionales y la intervención de organismos supranacionales como el Banco Mundial. Por ello, hay diferencias significativas, en lo cualitativo y lo cuantitativo, entre la responsabilidad de tales entidades –por su papel central en la defaunación, la pérdida de biodiversidad y la crisis ambiental en general– y la responsabilidad de las y los ciudadanos comunes. De continuar con la revisión de los contextos de la mundialización capitalista encontraríamos muchas más evidencias para fundamentar este deslinde de responsabilidades.

De acuerdo con los autores citados y un considerable número de otras y otros investigadores, en el espacio latinoamericano toman lugar muchos de los rasgos del extractivismo: la extrahección, la ilegalidad, las tecnologías de punta, la minería a cielo abierto, las gigantescas extensiones de monocultivos –como de caña de azúcar, palma africana y soya transgénica–, el extractivismo financiero, la distribución inequitativa de la riqueza y, sobre todo, la sexta gran extinción en el Antropoceno, con sus defaunaciones e insectogedones que acompañan a la deforestación, la pérdida de suelos, la contaminación de cuerpos de agua...

El extractivismo en México: la minería

En el escenario nacional, la situación supera a la de los restantes países de la región latinoamericana. Para comenzar, veamos el difícil acceso a la información sobre los proyectos que supuestamente nos llevan al “desarrollo”: las minas, los parques eólicos, las pesquerías industriales, etcétera.

De acuerdo con Manuel Llano (2014), la documentación relativa al extractivismo minero es controlada por la Secretaría de Economía (SE), aunque en México se promueva la transparencia, de modo que la

desinformación y opacidad existe no sólo de cara a los mexicanos, legítimos dueños del subsuelo, sino incluso dentro del propio gobierno, de tal suerte que la información geográfica sobre concesiones mineras otorgadas por la Secretaría de Economía no la conoce en la cotidianidad la Secretaría de Medio Ambiente ni Gobernación.

Todo apunta a que la SE es un organismo autónomo dentro de la esfera del Estado, no una instancia centralizada.¹⁰ Debe destacarse que el artículo 7º, fracción IX, de la Ley Minera establece que

toda la información sobre los volúmenes de minerales extraídos por estos particulares gozará de confidencialidad. [...] No permite conocer el destino de venta de los minerales extraídos, la información geológica sobre el subsuelo mexicano generada por estas empresas o los estados económicos de las mismas. (Cravioto, 2014)

Adicionalmente, son elevados los costos para obtener la información sobre los polígonos concesionados por la Secretaría de Economía. Cada carta en escala 1:50,000 cuesta 3,108.17 pesos, y las cartas que cubren el territorio nacional importan 7,156,151.50 pesos, los que han de erogarse cada mes si se desea contar con datos actualizados (Cravioto, 2014). ¿Quiénes pueden tener acceso a tal información con dichos costos? Ni siquiera sistemas de investigación académicos; al menos no al ritmo medio del otorgamiento de concesiones por la SE.

Un segundo aspecto relevante son dos rasgos de las concesiones que la Secretaría de Economía asigna a las grandes empresas, algunas nacionales y mayoritariamente supranacionales. En muchos casos, se traslapan entre sí e incluso con áreas fronterizas y, por tanto, fuera del territorio mexicano; en otras palabras, esta Secretaría se toma el derecho de dar concesiones por fuera de los límites nacionales. Por otra parte, “De acuerdo con la legislación minera vigente en México, los títulos de concesiones mineras son otorgados por el Estado mexicano sin el conocimiento, aviso ni consulta del dueño de la superficie de la tierra” (Llano, 2014), aunque el dueño sea una comunidad indígena o campesina.

En su investigación de 2014, Llano precisa que las concesiones mineras se traslapaban hasta en 1.2 millones de hectáreas y que aquellas que rebasaban las fronteras alcanzaban 1,895 hectáreas del territorio estadounidense. Hasta agosto de 2012 había en total treinta y un millones de hectáreas concesionadas, 16.1% de la superficie nacional. En contraste, las áreas naturales protegidas (ANP) sólo sumaban veinte millones de hectáreas, esto es, 10.6% de nuestro territorio. Sin embargo, 11% de la extensión de las ANP, equivalente a 2.2 millones de hectáreas –61 mil de

¹⁰ Violeta Núñez (2015) presenta un recuento de las reformas estructurales que el gobierno de Peña Nieto implementó y que consolidaron la autonomía de la SE frente a las restantes instancias del Estado mexicano.

ellas en las zonas núcleo-, estaba licitada a la minería. Llano agrega que

la cobertura vegetal primaria (bosques, selvas, matorrales, pastizales, humedales) de México, es decir, aquella vegetación que no ha sido afectada por la influencia humana, o que no lo había sido hasta ahora, está concesionada en 20.3% (diez y nueve millones de hectáreas). Y los núcleos agrarios, es decir, los territorios de comuneros y ejidatarios, han sido concesionados a la minería con poco más de quince millones de hectáreas (16.2%).

Por su parte, Francisco Cravioto (2014) reporta que 15.88% del territorio del país está concesionado a la minería, mientras que Víctor Manuel Toledo (2015) detalla que 53 municipios de 16 estados se ven afectados por esa actividad. Cravioto se pregunta:

Si no podemos conocer las y los ciudadanos cuántos minerales están extrayendo estos particulares, [...] ¿Cómo valorar, siquiera, que lo que pagan en derechos e impuestos es justo –dejando a un lado los enormes costos ambientales, en daños al acceso al agua, a la salud, a la productividad de la tierra, entre otros, que dejan a su paso?

Además, las características descritas por Gudynas (2013) para la ilegalidad y la extrahección se cumplen con creces en las concesiones mineras. Si a todo lo anterior sumamos lo dicho por Toledo (2015) acerca de los defensores del ambiente en México, el escenario se torna más crítico: entre 2006 y 2012, 37 dirigentes de comunidades movilizadas para resguardar sus territorios y recursos fueron asesinados por diversas fuerzas armadas, desde el ejército y la policía hasta las bandas que actúan como paramilitares, los narcotraficantes y el denominado crimen organizado, el cual generalmente es parte del sistema de poderes políticos y económicos. En suma, la extrahección también se hace patente en la estela de exterminio de todo tipo de vida que va dejando.

Los referidos perjuicios son disfrazados con la argumentación de los gobiernos en turno en sus tres niveles (municipal, estatal y federal), de las empresas extractoras y de los organismos supranacionales (los cuales, debe reiterarse, dictan las políticas públicas y siempre avalan los procesos de extrahección) sobre la creación de empleos, los beneficios económicos directos a las poblaciones involucradas y el respeto al ambiente biofísico. Ya vimos que las dos últimas afirmaciones están lejos de corresponder a la realidad; en cuanto a la primera, Cravioto (2014) reporta que todas las concesiones mineras empleaban a sólo 0.22% de la población económicamente activa del país, esto es, ofrecían 107,419 plazas laborales.

La energía y el agua

Desde 2010, Pemex ha efectuado trabajos exploratorios en el país para identificar áreas explotables con la fractura hidráulica, y las ha ubicado en las provincias geológicas Veracruz, Tampico-Misantla, Burgos, Sabinas, Burro-Picachos y Chihuahua, que cubren partes de Veracruz, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y Chihuahua, así como pequeñas porciones de Oaxaca, Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí (Pool CEO, 2019). Durante el sexenio de Peña Nieto muchas de estas áreas fueron concesionadas a empresas transnacionales españolas y estadounidenses, como Repsol y Halliburton Company, respectivamente.

En varias regiones de México, caracterizadas por el paso de corrientes de aire continuas y de gran fuerza, es posible establecer parques eólicos de un elevado número de generadores. Mediante engaños, presiones, amenazas e incluso el asesinato, diversas empresas se han asentado en esas regiones; la principal por sus dimensiones y por los conflictos sociales y culturales desatados es el istmo de Tehuantepec, en Oaxaca, pero otros estados también son víctimas de tales prácticas: Baja California, Chiapas, Nuevo León, Jalisco y Tamaulipas, entre los más significativos. En total, se encuentran en operación 26 parques eólicos que generan entre cinco mil y siete mil megawatts al año, con contratos por 50 años y con instalaciones que

implican cambios radicales en el uso del suelo, pues abarcan grandes superficies en las que se perfora y se remueve la tierra para construir las bases de concreto que soportan las torres de los generadores. Además, gracias a la Comisión Federal de Electricidad, muchas de estas empresas ya tienen vendida su producción hasta por los mismos 50 años (López, 2016).

Como lo hacen otros extractivismos, las empresas mineras utilizan y contaminan grandes cantidades de agua, en particular en los procesos de lixiviación para extraer metales preciosos. En 2014, en una mina en Cananea, Sonora, el Grupo México derramó del sistema de almacenamiento de residuos cuarenta millones de litros de ácido sulfúrico con cobre, arsénico, aluminio, cadmio, cromo, fierro, manganeso y plomo, que contaminaron seriamente los ríos Bacanuchi y Sonora, sin que hasta la fecha se hayan efectuado tareas de limpieza (Alfie, 2015; Ibarra y Moreno, 2017). En contraste, se ha criminalizado a dirigentes yaquis por pelear por sus derechos al agua y a la salud; así, se encarceló a dos de ellos por convocar a la defensa de lo que queda de sus ríos, objeto de nuevos proyectos de saqueo y despojo por medio de la construcción del acueducto Independencia.

Estos ejemplos manifiestan el incremento de la represión contra activistas, luchadores sociales y comunidades que defienden sus derechos y su acceso a los productos de los procesos de la naturaleza. En tales condiciones, los derechos a la libertad de expresión, al libre tránsito y otros, consagrados en la Constitución, van vaciándose en la práctica, tanto para los pueblos indígenas y campesinos como para los grandes asentamientos, como Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, que viven la misma violencia contra los derechos humanos más elementales.

Podríamos seguir con una larga lista de agravios a la naturaleza biofísica y a las comunidades humanas, pero los descritos son suficientes para demandar el deslinde de responsabilidades por la crisis ambiental, la sexta gran extinción, la extrahección, la alegalidad...

En medio de tan graves escenarios, nacen importantes corrientes que se encuentran, que convergen, que acrecientan sus fuerzas para detener los procesos de despojo y rapiña. Toledo (2014) reporta copiosos

movimientos sociales en pro de la vida humana y no humana, de la vida toda. Algunos que destacan son la Red Mexicana contra la Minería; diversos organismos defensores de los derechos humanos; la Campaña Sin Maíz no hay País; el Encuentro en Defensa de la Tierra, el Agua y la Vida; varias redes de defensa del territorio; el Movimiento Mexicano de Afectadas y Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos; el Ejército Zapatista de Liberación Nacional; el Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra, entre muchos más. Toledo ha registrado en el país hasta dos mil proyectos de resistencia y construcción de alternativas que se forjan como propuestas propias de futuro.

Conclusiones

En algunas experiencias de investigación, educación y divulgación sobre la crisis ambiental hay posiciones como la de esperar a que se manifiesten con crudeza los efectos de ésta, pues se supone que entonces surgirán significativas acciones humanas de inconformidad o protesta. Esto revela que no se entiende o no se sabe que ya estamos en la sexta gran extinción, de modo que es imprescindible difundirlo mediante los múltiples trabajos publicados y por observaciones directas cuando sea posible. Las estrategias didácticas para su abordaje han de partir del reconocimiento de las diferencias en el seno de la sociedad humana en cuanto a las responsabilidades que nos conciernen. No es lo mismo el consumo de nuestros satisfactores que la acumulación de ganancias por miles de millones de dólares; no es lo mismo corromper instancias y sistemas de poder nacionales que cubrir nuestras necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda, salud, etcétera. También es necesario aceptar que hay una multiplicidad de sensibilidades, ontologías y epistemias en el interior de las comunidades humanas, las que, además de transformarse, presentan formas muy distintas de subsunción, aprehendizaje y percepción. Tal diversidad se debe, en gran medida, al acceso diferenciado a la información y a las variadas habilidades, edades, ciclos educativos, culturas...

Se trata, en el fondo y a contracorriente, de recuperar las relaciones humanidad-naturaleza biofísica, la diversidad de culturas que aún nos conforma, nuestras historias y nuestras identidades. Se trata también de recobrar sensibilidades y emociones de admiración, de reabrir nuestra percepción de la naturaleza y de sus tiempos profundos, de reavivar modos de ver alternativos al utilitarismo y el individualismo prevalentes para lograr actitudes solidarias y acciones comunes y voluntarias, desde el ámbito escolar y desde las comunidades cuyo tejido social urge rehacer.

La convocatoria es a que cada trabajador académico acepte el reto de constituir grupos de reflexión

en el aula o en los sitios en que toma lugar la educación no formal. La construcción de comunidades epistémicas por quienes intervenimos en las tareas educativas también pasa por integrar en los ciclos superiores y de posgrado a estudiantes que en el futuro se hagan responsables éticos de una educación ambiental que busque alternativas viables, además de evidenciar con sustento suficiente la crisis ambiental como parte de una crisis mayor del sistema hegemónico capitalista. El reto, más allá del incremento del léxico, es la búsqueda crítica y fundamentada de cambios posibles al escenario de la mundialización capitalista.

Referencias

- Alfie, M. (2015). Conflictos socio-ambientales: la minería en Wirikuta y Cananea. *El Cotidiano* (191): 97-108. Consultada el 22 de junio de 2019 en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32538023011>>.
- Antropoceno. (s.f.). Wikipedia. Consultada el 11 de abril de 2019 en <<https://es.wikipedia.org/wiki/Antropoceno>>.
- Banco Mundial. (2017). Bonos verdes. Consultada el 15/01/18 en <<http://www.bancomundial.org/es/results/2017/12/01/green-bonds>>.
- Bruckmann, M. (2016). La financierización de la naturaleza y sus consecuencias geopolíticas. *América Latina en Movimiento* (517). Consultada el 5 de abril de 2019 en <<https://www.alainet.org/es/articulo/180888>>.
- Clare, P. (2009). Un balance de la historia ambiental latinoamericana. *Revista Historia* (59-60): 185201. Descargado el 5 de abril de 2019 de <www.revistas.una.ac.cr/index.php/historia/article/download/3474/3331>.
- Cravioto, F. (2014). Candados legales al acceso a la información sobre gestión pública de actividades mineras. *La Jornada del Campo* (82). Descargado el 5 de abril de 2019 de <<https://www.jornada.com.mx/2014/07/19/cam-minera.html>>.
- Dirzo, R., Young, H.S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N.J.B., y Collen, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345(6195): 401-406. Descargado el 5 de abril de 2019 de <www.ecologia-unam.com.mx/wp-content/uploads/2016/02/Dirzo-et-al-Science-2014.pdf>.
- Dussel, E. (2013). 16 tesis de economía política. Buenos Aires: Docencia. Descargado el 10 de julio de 2019 de <[https://enriquedussel.com/txt/Textos_Obras_Selectas/\(F\)28.16_Tesis_economia_politica.pdf](https://enriquedussel.com/txt/Textos_Obras_Selectas/(F)28.16_Tesis_economia_politica.pdf)>.
- Gas de lutita. (s.f.). Wikipedia. Consultada el 11 de abril de 2019 en <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas_de_lutita>.
- GRAIN. (2009). Cuidar el suelo. Consultada el 11 de abril de 2019 en <<https://www.grain.org/article/entries/1236-cuidar-el-suelo>>.
- GRAIN. (2016). El gran robo del clima. Por qué el sistema agroalimentario es motor de la crisis climática y qué podemos hacer al respecto. Ciudad de México: GRAIN y Editorial Itaca. Descargado el 11 de abril de 2019 de <<https://www.grain.org/es/article/5408-el-gran-robo-del-clima-por-que-el-sistema-agroalimentario-es-motor-de-la-crisis-climatica-y-que-podemos-hacer-al-respecto>>.
-

- Gudynas, E. (2013). Extracciones, extractivismos y extrahecciones: un marco conceptual sobre la apropiación de los recursos naturales. *Observatorio del Desarrollo* (18): 1-18. Descargado el 18/01/2018 de <<http://ambiental.net/2013/03/definiciones-extracciones-extractivismos-extrahecciones/>>.
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la naturaleza*. La Paz: Centro de Documentación e Información.
- Gudynas, E. (2016, abril 27). América Latina: corrupción, extractivismos y daño ambiental. Sinpermiso. Descargado el 1º de mayo de 2016 de <<http://www.sinpermiso.info/textos/america-latina-corrupcion-extractivismos-y-dano-ambiental>>.
- Ibarra, M.F., y Moreno, J.L. (2017). La justicia ambiental en el río Sonora. *RevIISE: Revista de Ciencias Sociales y Humanas* 10, año 10: 135-155. Consultada en <<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6556728.pdf>>.
- Llano, M. (2014). Cartografía minera y acceso a la información: ¿qué sabemos de lo que no sabemos? *La Jornada del Campo* (82). Descargado el 5 de abril de 2019 de <<https://www.jornada.com.mx/2014/07/19/cam-minera.html>>.
- López, A.L. (2016). Cambio climático y conflictos ecológico-distributivos en regiones indígenas de México. El caso de la industria eólica en el istmo de Tehuantepec, Oaxaca. [Tesis de doctorado en sociología]. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Disponible en <<https://ddd.uab.cat/record/166157>>.
- Martínez A., J. (2014, noviembre 18). Entre la economía ecológica y la ecología política. *La Línea de Fuego*. Consultada el 5 de abril de 2019 en <<https://lalineadefuego.info/2014/11/18/entre-la-economia-ecologica-y-la-ecologia-politica-por-joan-martinez-alier/>>.
- Monbiot, G. (2017, octubre 20). *Insectageddon: farming is more catastrophic than climate breakdown*. *The Guardian*. Consultado el 05/04/19 en <<https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/oct/20/insectageddon-farming-catastrophe-climate-breakdown-insect-populations>>.
- Núñez, V. (2015). La contra-revolución mexicana 2014. *Revista Geonordeste*, año XXVI: 295-307. Descargado el 5 de abril de 2019 de <<https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/4469/3689>>.
- Pool CEO. (2019, febrero 10). Qué es el fracking y por qué genera polémica dentro del gobierno federal. *El CEO*. Consultada el 23/04/19 en <<https://elceo.com/politica/que-es-el-fracking-y-por-que-genera-polemica-dentro-del-gobierno-federal/>>.
- Redes-Amigos de la Tierra Uruguay. (2015). *Financiarización de la Naturaleza. Nuevas fuentes de reproducción del capital*. Montevideo: Redes-Amigos de la Tierra Uruguay. Descargado el 05/04/19 de <<https://censat.org/es/publicaciones/financiarizacion-de-la-naturaleza-nuevas-fuentes-de-reproduccion-del-capital>>.
- Riechmann, J. (2018, marzo 2). Lo peor –que ya está ocurriendo [Publicación de blog]. Consultada el 5 de abril de 2019 en <<http://tratarde.org/lo-peor-que-ya-esta-ocurriendo/>>.
- Toledo, V.M. (2015). *Ecocidio en México. La batalla final es por la vida*. Ciudad de México: Grijalbo.

Cogniciones sobre educación ambiental de docentes en escuelas rurales y urbanas de México

Arely Anahy Paredes-Chi 

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Sisal (Yucatán), Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Ana Ilse Benavides-Lahnstein 

Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para la Educación del Estado de Nuevo León

Resumen

El artículo presenta las cogniciones de docentes de escuelas primarias de los estados de Nuevo León y Yucatán, México, sobre la educación ambiental (EA), sus experiencias enseñándola y la manera en que debería realizarse. Este artículo resulta de la comparación de resultados de dos investigaciones doctorales convergentes, diseñadas alrededor de un estudio de caso múltiple y el análisis temático del contenido cualitativo de entrevistas. En general, los docentes participantes consideraron que la EA tiene como fin la adquisición de conocimientos sobre el ambiente y la promoción de una conciencia ambiental, y mostraron contrastes en su interpretación de los planteamientos curriculares vigentes al respecto. Se encontró, asimismo, que la realidad ambiental y el contexto social de los docentes son factores que influyen en sus cogniciones sobre la EA. El cotejo de dichos casos representa una base para diseñar nuevas investigaciones comparativas y proyectar sesiones de trabajo enfocadas en la profesionalización docente en educación ambiental.

Palabras clave: educación ambiental, educación primaria, cogniciones del docente, conciencia ambiental.

Abstract

The article presents the cognitions of primary school teachers in the states of Nuevo León and Yucatán, Mexico, about environmental education (EE), their experiences teaching it and how it should be done. This article derives from the comparison of the results of two convergent doctoral research, designed around a multiple case study and the thematic analysis of the qualitative content of interviews. In general, participating teachers considered that EE is aimed at acquiring knowledge about the environment and promoting environmental awareness. These results showed contrasts in their interpretation of current curricular approaches. It was also found that the environmental reality and the social context of teachers are factors that influence their cognitions about environmental education. The comparison of these cases represents a basis to design new comparative research and work sessions focused on teacher professionalization in environmental education.

Keywords: environmental education, primary education, teacher cognitions, environmental awareness.

1. La educación ambiental (EA) en el currículo actual de la educación básica en México

Desde 2009, docentes de escuelas primarias del país fueron desafiados por las implicaciones de la Reforma Integral de la Educación Básica, la cual, entre sus múltiples objetivos, buscó instaurar la EA de forma transdisciplinaria en los niveles de preescolar, primaria y secundaria (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2009, 2012). En este artículo centramos nuestra atención en el plan de estudios nacional para las escuelas primarias, en sus versiones 2009 y 2011, que resultó de tal reforma, se implementó de 2009 a 2019 y podría aplicarse en el siguiente ciclo escolar.

La versión de 2011 incluyó la educación ambiental en los contenidos curriculares (Benavides-Lahnstein, 2017; De León e Infante, 2014; Peza, 2013). En un análisis de 39 documentos oficiales (de 1º, 2º, 5º y 6º grados) del periodo en cuestión, Paredes-Chi y Viga (2017) constataron que la EA se incorporó como un eje transversal y se introdujeron objetivos, textos y cápsulas informativas sobre el cuidado del medio ambiente. No obstante, los autores mencionados coinciden en que la EA carecía de articulación y de una sólida base teórica en el plan de estudios de educación básica de 2011. A pesar de esa falta de fundamentos teóricos, Paredes-Chi y Viga asientan que tal plan parece tener como enfoque general la educación ambiental para la sostenibilidad y agregan que, en el nuevo modelo educativo (SEP, 2016), la EA sigue siendo un elemento clave. En este marco, resultan pertinentes los objetivos del artículo: presentar las cogniciones de docentes de primarias urbanas y rurales del país sobre la educación ambiental, sus experiencias con ella y la manera en que debería efectuarse para contribuir al cuidado del medio ambiente.

2. Las cogniciones docentes

Para el estudio del pensamiento de los docentes, Borg (2006, 2015) propone el modelo denominado cogniciones docentes, el cual considera de manera global

las creencias, los conocimientos, las decisiones, las experiencias y otros factores de influencia que están fundados en los antecedentes del docente y son significativos al examinar la práctica de la enseñanza. Según se plantea en el modelo, las cogniciones son personales, colectivas, prácticas, tácitas, sistemáticas y dinámicas porque están vinculadas a entornos sociales, y en ellas tienen máxima relevancia la trayectoria de los docentes y el contexto en el que enseñan. Este modelo se suma a los llamados de la investigación y la práctica educativa a reconocer que las cogniciones docentes, incluyendo las identidades ambientales, inciden en las prácticas pedagógicas (Stevenson, Ferreira y Emery, 2016), sin dejar de tomar en cuenta que, por ejemplo, las creencias de los docentes no necesariamente implican un cambio de comportamiento en su práctica ante los alumnos (Fullan, 2007; Kagan, 1992; Richardson, 1996).

En nuestras investigaciones, estas perspectivas fueron útiles para discutir las cogniciones sobre la práctica educativa que dan forma a la enseñanza de la EA de los docentes aquí estudiados.

3. Tres marcos teóricos para entender la educación ambiental

Como se apunta en la sección anterior, las cogniciones docentes son multidimensionales y dinámicas. Un docente puede pensar sobre la EA en términos del programa escolar y de los objetivos de su enseñanza, e incorporar diversas teorías del campo educativo a sus prácticas de enseñanza. Para atender las varias posibilidades de la cognición docente en el ejercicio de la EA nos remitimos a los trabajos de Lucas (1972), De Alba y Viesca (1992), De Alba, Viesca, Alcántara, Esteban y Gutiérrez (1993) y Sauvé (2005).

Lucas (1972) propuso agrupar los programas de EA en tres clases: educación *sobre*, *en* y *para* el medio ambiente; cada una describe formas específicas de enseñar y aprender sobre el ambiente. Aunque este marco reduce la EA de un campo académico al formato de los programas respectivos, es pertinente para estudiar y discutir sobre la EA desde el contexto educativo de

los docentes y para recuperar las maneras en que éstos entienden el enfoque de los programas de EA.

Varias décadas después, De Alba y Viesca (1992), De Alba *et al.* (1993) y Sauvé (2005) sugirieron clasificaciones que ayudan a entender la amplitud de la EA como campo académico y las posibilidades de su abordaje curricular. Los dos primeros trabajos ofrecieron una serie de indicadores para analizar el perfil de la EA en el currículo escolar mexicano.

En un plano más amplio, Sauvé aportó en 2005 una tipología de quince corrientes de EA que se alimentan de diversas ideologías y prácticas pedagógicas, la cual ha evolucionado para incluir una categoría basada en los lazos de la educación ambiental con la ciencia y la tecnología (Sauvé, 2010).

En conjunto, las tres herramientas o marcos conceptuales nos permitieron ubicar aspectos cruciales de la educación ambiental en la complejidad inherente a las cogniciones de los docentes, y a observar la EA como un campo que se interpreta y asume de manera distinta de acuerdo con el contexto y los antecedentes de quien la lleva a la práctica.

4. Metodología

Este artículo emerge del contraste y la convergencia: dos tesis doctorales sobre EA planeadas en mundos anglosajones diferentes (Inglaterra y Australia), cuyo trabajo de campo se desarrolló en escuelas primarias de Monterrey, Nuevo León, y Temozón Sur, Yucatán (Benavides-Lahnstein, 2017, y Paredes-Chi, 2015, respectivamente). A partir de estas investigaciones decidimos respecto a nuestras muestras y diseñamos un estudio de caso múltiple (Stake, 2006; Yin, 2014). Utilizamos un enfoque semántico y contextualizado (Denzin y Lincoln, 2011) a fin de comprender las ideas y las circunstancias significativas para los maestros participantes. Las principales unidades de análisis y fuentes de información fueron dos grupos de docentes, cuyas cogniciones fueron recogidas en particular mediante entrevistas. Todos los maestros seleccionados tenían en común el interés en la EA o en actividades a favor del medio ambiente.

La investigación de Paredes-Chi se implementó en el ciclo escolar 2010-2011 y la de Benavides-Lahnstein en el ciclo 2014-2015. En ambos ciclos se siguió el mismo plan de estudios, y los docentes laboraban en escuelas diferentes: una primaria pública multigrado rural ubicada en Temozón Sur y cuatro primarias públicas regulares urbanas del área metropolitana de Monterrey. Ello permitió explorar las ideas en torno al ambiente de docentes de dos contextos mexicanos diferentes. A continuación, presentamos algunas de las características específicas de cada grupo.

4.1. Los docentes de la zona rural en el sureste mexicano

Temozón Sur se localiza a cincuenta minutos en automóvil de Mérida, la capital del estado. Su población estaba conformada por aproximadamente 760 personas; la mayoría (99%) hablaba español y más de la mitad también maya (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010).

La escuela tenía sólo cinco maestros para los seis grados académicos: tres eran titulares de un grado, otro atendía al mismo tiempo a dos grados y uno combinaba el papel de director con la enseñanza del cuarto grado. En el momento del trabajo de campo, todos expresaron que no habían cursado ningún programa relacionado con la educación ambiental, y manifestaron su necesidad de capacitarse al respecto (véase la tabla 1).

Las aulas estaban distribuidas así: una para cada uno de los tres primeros grados; en otra estaban el grupo de cuarto, la biblioteca y la oficina del director; y los alumnos de quinto y sexto ocupaban un mismo salón. No contaban con laboratorio de cómputo, ni con internet. Se observó que los niños tomaban agua de bebederos con residuos de hojas y polvo, y que sus baños estaban sucios y no disponían de papel de baño ni de jabón para lavarse las manos. Los alumnos llegaban caminando o en bicicleta, pues sus casas están cerca del plantel.

TABLA 1. Características de los docentes de la primaria de Temozón Sur, Yucatán, México, participantes en la investigación.

Escuela	Tipo de escuela	Alumnos matriculados	Nombre del docente	Estudios de nivel superior	Años de servicio
S1	Matutina de medio tiempo.	108	Rosa.	Licenciatura en educación primaria obtenida en Escuela Normal.	4
			María.		4
			Lupita.		5
			Juan.		5
			José.		4

4.2. Los docentes de la zona urbana en el noreste del país

Seleccionamos a cinco de once maestros de sexto grado que tomaron parte en el proyecto de doctorado con base en su interés explícito en los temas y las actividades de la EA, a fin de sustentar la comparación con los docentes del sureste, que habían mostrado su interés por aprender y promover la EA (tabla 2).

Luz indicó que estudiaba un diplomado sobre ecología y Marley que asistió a un curso para comprender mejor el cambio climático. Mario describió algunas de sus actividades como activista ambiental

dentro y fuera del plantel escolar. Isabela y Rori dijeron tener cinco años coordinando o apoyando un club ecológico dirigido por estudiantes en su escuela.

Todos los planteles están en áreas urbanas o cerca de ellas y tienen acceso al transporte público; sus estudiantes eran de un nivel socioeconómico bajo. Contaban con infraestructura aportada por el gobierno estatal: bancas, pizarras, aire acondicionado, una pequeña biblioteca, un laboratorio de cómputo, patios grandes (excepto en la escuela N4), la oficina de la dirección y otras instalaciones básicas. Las escuelas N1, N2 y N3 carecían de suficiente equipo de cómputo y de proyectores en funcionamiento.

TABLA 2. Características de los docentes de las primarias de Monterrey, Nuevo León, México, participantes en la investigación.

Escuela	Tipo de escuela	Alumnos matriculados	Nombre del docente	Estudios de nivel superior	Años de servicio
N1	Matutina de medio tiempo.	456	Luz.	Profesora en educación primaria. Licenciatura en educación primaria. Maestría en historia regional.	31
N2	Vespertina de medio tiempo.	664	Marley.	Licenciatura en educación primaria.	12
N3	Vespertina de medio tiempo.	≈230	Mario.	Profesor en educación primaria.	22
N4	De tiempo completo.	305	Isabela.	Licenciatura en educación primaria.	12
			Rori.	Licenciatura en educación especial.	21

4.3. Marco de análisis

Preguntamos a los docentes en torno al significado de la educación ambiental y sus experiencias de enseñanza en ella. Este ejercicio también llevó a los dos grupos a hablar sobre problemas ambientales en los niveles local y global, así como de sus posibles soluciones. Realizamos un análisis temático de sus respuestas siguiendo lo propuesto por Braun y Clarke (2006) a fin de identificar patrones temáticos mediante el estudio semántico de los datos cualitativos recopilados.

En síntesis, el procedimiento incluye:

- a) Familiarizarse con los datos.
- b) Generar identificadores del contenido semántico (códigos).
- c) Buscar temas por medio de los códigos.
- d) Repasar los temas.
- e) Producir un informe de los resultados.

De esta forma, construimos una lista de temas que ambas doctorantes exploramos con los maestros:

- i. Lo que piensan que es o significa la educación ambiental.
- ii. Sus experiencias previas y actuales de implementación de la educación ambiental.
- iii. Su familiaridad con el carácter transversal de la educación ambiental en el plan de estudios de 2011.
- iv. Los obstáculos para realizar la educación ambiental en su contexto.
- v. Los problemas ambientales de los que hablan o se preocupan.

5. Resultados

En esta sección presentamos las cogniciones sobre la EA de ambos grupos de docentes y proporcionamos un resumen comparativo.

5.1. Cogniciones de los docentes del sureste rural

La mayoría de los maestros de Temozón expresó que la EA es un medio para promover la concienciación sobre el cuidado del medio ambiente, en particular del agua, el suelo y el aire. Por ejemplo, María mencionó que la educación ambiental se refiere a cuidar el medio ambiente natural.

En cuanto a sus experiencias, todos reconocieron que han implementado la EA de alguna manera, como parte de las asignaturas Exploración de la naturaleza y la sociedad y Ciencias naturales, o cuando han abordado temas como la contaminación ambiental, el manejo de desechos y el cuidado de uno mismo; la última noción entraña que las personas debemos cuidar el entorno *completo* en el que cohabitamos. María y Rosa indicaron que han emprendido campañas de limpieza y manejo de residuos en sus escuelas. Juan y José han analizado con los estudiantes cuestiones como la contaminación del aire y el suelo y la importancia de cuidar el entorno natural. Juan añadió que el análisis grupal en clase no era suficiente para afrontar los problemas ambientales y que los alumnos parecían entenderlos, pero continuaban con conductas ambientalmente irresponsables. José no supo explicar su forma de llevar a cabo la EA.

Las respuestas de los maestros sugieren que su práctica de la EA estaba enfocada en proporcionar y analizar información ambiental, pero no fue claro si tales actividades han ayudado a afrontar algún problema ambiental que afecte a la escuela, a la comunidad o a la población en una escala mayor.

Rosa y María consideraron que la educación ambiental debería ser más práctica, basada en acciones, que teórica. Juan compartió su idea de que los docentes tendrían que ser un modelo para que los alumnos asuman su responsabilidad y cuiden el ambiente natural. Lupita y José admitieron que no sabían cómo debe enseñarse la EA y explicaron que el plan de estudios de 2011 no proporcionaba ninguna guía para hacerlo. Rosa agregó que había una guía específica para implementarla, pero que el contexto es difícil:

últimamente llegó una guía de educación ambiental, pero pues hasta ahorita nos llegan los libros y no se nos capacita para decir: “Ah, bueno, hagan esto...”. Porque sí, a veces se siente el peso de que tengo que ver que lean, tengo que ver que sumen, tengo que ver... Entonces, no se saca el tiempo para eso. Como ya le comenté, se les da más peso a otras cosas, porque, si no, cuando pasen a tercero dicen que no les enseñaron nada. Entonces sí se siente un poquito la presión. (Rosa, entrevista inicial)

En relación con la política sobre la EA del plan de estudios nacional de 2011, los cinco docentes sabían que era un tema transversal y la reconocieron como un elemento importante en la enseñanza del currículo en el país. Sin embargo, cuando les preguntamos cuáles eran los temas transversales de ese plan de estudios, ninguno señaló a la educación ambiental. Este resultado sugiere que los docentes participantes no conocían explícitamente la política de EA del citado plan o que tal política no estaba incorporada en sus cogniciones sobre ese campo.

En cuanto a las barreras para la EA, tres profesores respondieron que la principal era la falta de monitoreo y conciencia ambiental en el hogar. No obstante, tres de los cinco aceptaron que no habían tomado medidas para superar ése y otros obstáculos.

Los problemas ambientales que les preocupaban eran la contaminación del agua, el suelo y el aire. Los cinco docentes dijeron que los enfrentarían desarrollando conciencia ambiental mediante campañas, efectuando talleres con madres y padres de familia y siendo un modelo para los estudiantes.

5.2. Cogniciones de los docentes del noreste urbano

Al hablar sobre la EA los docentes hacían pausas y mostraban duda, pero todos tenían ideas y experiencias al respecto. Sus cogniciones se destacaron por enfatizar una relación directa en sus alumnos entre la adquisición de conocimientos disciplinarios sobre el

ambiente y la generación de conciencia ambiental. Las cogniciones de Luz fueron un ejemplo claro de ello:

Pues la educación ambiental es todo aquel conocimiento que va a generar una competencia en el alumno para el cuidado del medio ambiente y todas sus interrelaciones, con él mismo y los mismos seres vivos: el cuidado, la sustentabilidad, el aplicar realmente los recursos que existen en nuestro planeta y cómo podemos evitar que se sigan deteriorando... (Luz, entrevista inicial)

Los cinco docentes sostuvieron que la EA conlleva adquirir amplios conocimientos disciplinarios sobre el ambiente y sus problemas. Al hablar sobre la EA, todos ellos hicieron, en diferente medida, referencia a la promoción de valores y cambios individuales con respecto al ambiente. Marley comentó que las implicaciones de la EA en las actitudes y el comportamiento proambiental superan las fronteras de los contenidos de las ciencias naturales, aunque cree necesario, por ejemplo, conocer sobre la composición y el funcionamiento de la atmósfera para comprender mejor fenómenos como la contaminación y el cambio climático. Luz consideró que si sus alumnos no mostraban cambios actitudinales y de comportamiento entonces su enseñanza en temas de la educación ambiental no había sido efectiva. Ninguno de los docentes cuestionó la supuesta relación directa entre el conocimiento y el cambio de comportamiento.

A diferencia de Rori e Isabela, inmersas en una cultura escolar en pro de la “ecología”, las experiencias de Luz, Marley y Mario en la EA habían correspondido principalmente a campañas de reciclaje de desechos domésticos como baterías, botellas, latas y papel; campañas de mejoras estructurales en las instalaciones escolares; e ilustración de los problemas ambientales globales y locales por medio de carteles y dibujos. Las vivencias de Rori e Isabela eran más nutridas debido a su involucramiento en la coordinación de un club ecológico en su plantel y a su tratamiento transversal de los contenidos curriculares relativos al cuidado del ambiente y el fomento del consumo responsable. Ambas enfatizaron la importancia de pro-

mover en los alumnos el desarrollo de la resiliencia y de valores como el amor, el respeto y la responsabilidad hacia el entorno inmediato y global mediante las actividades escolares. Isabela insistió en la necesidad de aplicar prácticas de enseñanza significativas para los alumnos en términos de su medio y de sus modos de aprender.

Las dificultades que los maestros encontraban para llevar a cabo la EA respondían a su capacidad para concebir y manejar los contenidos curriculares transversalmente y a la falta de autonomía en la aplicación del plan y los programas de estudio de 2011. Luz expresó que era complejo darse cuenta de las posibilidades para enseñar un contenido de una manera transversal. Para Marley no había espacio para temas transversales como la EA. Mario consideró que no había tiempo suficiente para trabajar en su deseo personal de ser más específico e incrementar el contenido ambiental desde las ciencias. Isabela y Rori comentaron que a ellas les funcionaba trabajar de acuerdo con los aprendizajes esperados (las metas para los alumnos) y abordar los temas ambientales desde varias materias; sin embargo, los sistemas de supervi-

sión de las escuelas de tiempo completo les limitaron el manejo transversal de sus clases por romper con los patrones que ya estaban establecidos para los horarios y las materias del programa.

Finalmente, los problemas ambientales señalados y reflexionados por los docentes fueron locales y globales, con mayor énfasis en los inmediatos, los que afectan a Monterrey y su área metropolitana. Luz indicó la necesidad de manejar el reciclaje. Marley comentó sobre los anómalos cambios climáticos observados en la región. Mario señaló los impactos ambientales de la industria local y los hábitos de consumo en el aula. Isabela y Rori revelaron su preocupación por el consumo insostenible de bienes y recursos y sus consecuencias para el futuro de los estudiantes.

5.3. Resumen y comparación de las cogniciones

Al sintetizar y confrontar las ideas ambientales de ambos grupos de docentes encontramos lo mostrado en la tabla 3:

TABLA 3. Principales cogniciones de docentes rurales y urbanos de México en torno a la educación ambiental.		
Temas explorados	Docentes del sureste rural	Docentes del noreste urbano
Concepto de educación ambiental.	Medio para promover la concienciación que conduce a cuidar el medio ambiente.	Medio para adquirir conocimientos disciplinarios sobre el ambiente y fomentar la conciencia y los valores ambientales.
Experiencias en educación ambiental.	Aporte de información y realización de análisis grupal sobre la importancia de cuidar el medio ambiente.	Campañas de reciclaje y de mejora de la infraestructura escolar y club ecológico con la EA como tema transversal.
Reconocimiento de la EA como eje transversal del currículo.	No.	Sí.
Barreras para la educación ambiental.	Falta de conciencia ambiental en casa, prioridad de otros temas del currículo y escasa capacitación.	Falta de conocimiento para implementar la EA como tema transversal, de autonomía curricular y de espacios para incluir la EA.
Problemas ambientales relevantes.	Contaminación del agua, el suelo y el aire.	Cambio climático en los niveles global y local, contaminación del aire e industrial, consumismo e insuficiente manejo de residuos.

6. Discusión y conclusiones

Aunque se espera que los docentes que trabajan en ámbitos culturales y geográficos contrastantes tengan ideas distintas sobre la EA y el ambiente, en nuestras investigaciones constatamos que sus cogniciones eran similares. Retomando la tipología de Lucas (1972), advertimos que compartían, de manera general, un enfoque *sobre* el ambiente, pues principalmente proporcionaban y analizaban información ambiental para generar conocimientos de los cuales se esperaba que provocaran un cambio en la conducta de los alumnos. Dado que los objetivos atribuidos a la EA por ambos grupos de docentes se circunscribían a promover la conciencia ambiental, consideramos que coinciden con las corrientes denominadas en la tipología de Sauvé (2005) como conservacionista-recursista y biorregionalista, las que enfatizan el desarrollo de competencias orientadas hacia el manejo del ambiente, la primera en y para la comunidad local, y la segunda en y para la comunidad regional.

En cuanto a las barreras, en el marco de los criterios de De Alba *et al.* (1993) es preocupante que ambos grupos indicaran la falta de capacitación para implementar la educación ambiental como un tema transversal, dado que este enfoque es parte de la política educativa del currículo vigente. Otro obstáculo era la falta de tiempo o espacios para incluir la EA en su plan de trabajo, pues consideraban que hay otros temas prioritarios; esto es, la decisión de incluir temas ambientales en su práctica docente depende de la prioridad que le atribuyan a lo ambiental. Notamos que lo “prioritario” tenía matices particulares en cada plantel, sobre todo por la influencia de la organización del trabajo colegiado y la cultura escolar.

Otro aspecto común a los dos grupos de maestros fue el que las problemáticas ambientales resaltadas por cada uno son características de la realidad ambiental y social de la región en la que se desenvolvían, y que estaban faltas de precisión. Así, los profesores de Monterrey identificaron problemas de escasa diversidad y especificidad, señal de que poco reparaban en el ambiente natural que prominentemente rodea y cruza el paraje urbano, mientras que los de Temozón

Sur destacaron problemas relacionados con tres elementos naturales (el agua, el aire, el suelo), pero de manera muy general, sin expresar de forma concreta cómo afectaban a la comunidad y la zona en la que se ubica la escuela. También convergieron en la preocupación por la salud del ser humano como parte de un ecosistema.

Las cogniciones sobre la educación ambiental de ambos grupos estaban vinculadas a prácticas de enseñanza enfocadas en dar y analizar información ambiental, sin considerar suficientemente que la creación y la expansión de la conciencia ambiental involucra múltiples aspectos y se alimenta de la articulación entre los conocimientos factuales y conceptuales con las dimensiones afectiva y ético-moral. Para los docentes, el objetivo de la educación ambiental era fomentar la conciencia ambiental, pero no empleaban estrategias didácticas que claramente entrelazaran el conocimiento sobre el entorno con la adopción de actitudes y comportamientos a favor de él. En general, las experiencias relatadas por los docentes no reflejaron esfuerzos sostenidos en las escuelas por generar una cultura proambiental en la cual los valores y la participación encontraran condiciones para ir más allá de algunas actividades de manejo del ambiente.

Los resultados aquí presentados subrayan la necesidad de ampliar y profundizar la capacitación sobre la educación ambiental en la escuela y la comunidad aprovechando y reinterpretando las cogniciones de los docentes en los diversos niveles de la práctica educativa. En paralelo, los productos de este ejercicio de comparación refuerzan nuestra convicción de que hay una riqueza en las tesis de posgrado que está por explorarse con mayor fuerza. Considerando que México dispone de varios posgrados en EA ya consolidados, las tesis que en ellos se generan deberían ser parte de una abundante base de trabajo y de enseñanzas para apoyar tanto la investigación como la formación inicial y continua de docentes de educación básica en el campo de la educación ambiental.

Referencias

- Benavides-Lahnstein, A.I. (2017). Conceptions of environmental education in Mexican primary education: Teachers' views and curriculum aims [Tesis de doctorado]. The University of Leeds, School of Education, Inglaterra. Recuperado de <<http://etheses.whiterose.ac.uk/20134/>> el 15 de marzo de 2019.
- Borg, S. (2006). *Teacher cognition and language education: Research and practice*. Londres: Continuum.
- Borg, S. (2015). *Teacher cognition and language education: Research and practice*. Londres: Bloomsbury.
- Braun, V., y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2): 77-101. doi: 10.1191/1478088706qp063oa.
- De Alba, A., y Viesca, M. (1992). Análisis curricular de contenidos ambientales. En T. Wuest (Ed.), *Ecología y educación. Elementos para el análisis de la dimensión ambiental en el currículum escolar* (pp. 197-223). México: Coordinación de Humanidades y Centro de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- De Alba, A., Viesca, M., Alcántara, A., Esteban, N.E., y Gutiérrez, M. (1993). El libro de texto y la cuestión ambiental: los contenidos ecológicos en el currículum de primaria. México: UNAM.
- De León Rodríguez, A.P., e Infante Bonfiglio, J.M. (2014). Una evaluación crítica de una experiencia de educación ambiental para la sustentabilidad en el nivel educativo básico en Nuevo León, México. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (19): 184-212. Tomado de <<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/3026>> el 7 de marzo de 2019.
- Denzin, N.K., y Lincoln, Y.S. (2011). Introduction. The discipline and practice of qualitative research. En N.K. Denzin e Y.S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (4ª ed., pp. 1-32). Londres: SAGE.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Londres: Casell.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de Población y Vivienda. Principales resultados por localidad*. Tomado de <<http://www.inegi.org.mx/sistemas/> consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est> el 22 de octubre de 2018.
- Kagan, D.M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1): 65-90. doi: 10.1207/s15326985ep2701_6.
- Lucas, A.M. (1972). *Environment and environmental education: Conceptual issues and curriculum implications* [Tesis de doctorado]. Ohio State University, College of Education, Estados Unidos. Recuperado de <<https://eric.ed.gov/?id=ED068371>> el 9 de enero de 2019.
- Paredes-Chi, A.A. (2015). *Theory and practice in environmental education: A Mexican case study* [Tesis de doctorado]. Deakin University, School of Education, Australia. Recuperado de <<http://dro.deakin.edu.au/view/DU:30073249>> el 15 de marzo de 2019.
- Paredes-Chi, A.A., y Viga de Alva, M.D. (2017). Environmental education (EE) policy and content of the contemporary (2009-2017) Mexican national curriculum for primary schools. *Environmental Education Research*, 24(4): 564-580. doi: 10.1080/13504622.2017.1333576.
- Peza Hernández, G. (2013). *Educación ambiental para la sustentabilidad en la formación docente. Aproximaciones conceptuales, procesos formativos y aportes didácticos*. Monterrey: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. En J.P. Sikula, T.J. Buttery y E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education: A project of the Association of Teachers Educators* (2ª ed., pp. 102-119). Nueva York: Macmillan.
- Sauvé, L. (2005). Currents in environmental education: Mapping a complex and evolving pedagogical field. *Canadian Journal of Environmental Education*, 10(1): 11-37. Recuperado de <<https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/175>> el 4 de mayo de 2019.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias: revista*

- de investigación y experiencias didácticas, 28(1): 5-18. Recuperado de <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/189092>> el 17 de febrero de 2019.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2009). Acuerdo número 494 por el que se actualiza el diverso número 181 por el que se establecen el Plan y los Programas de Estudio para la Educación Primaria. México: Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/es/sep1/DeL_401_al_450> el 1º de septiembre de 2019.
- SEP. (2012). Plan de estudios 2011: Educación básica. Tomado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan_de_Estudios_2011_f.pdf> el 6 de abril de 2018.
- SEP. (2016). Propuesta curricular para la educación obligatoria 2016. Recuperado de <<https://www.gob.mx/cms/uploads/docs/Propuesta-Curricular-baja.pdf>> el 18 de octubre de 2018.
- Stake, R.E. (2006). Multiple case study analysis. Nueva York: The Guildford Press.
- Stevenson, R., Ferreira, J.-A., y Emery, S. (2016). Environmental and sustainability education research, past and future: Three perspectives from late, mid, and early career researchers. *Australian Journal of Environmental Education*, 32(1): 1-10. doi: 10.1017/aee.2015.49.
- Yin, R.K. (2014). Case study research. Design and methods. Londres: SAGE.
-

María Consuelo Jiménez Jiménez

Universidad España de Durango

El dilema de Pachamama

Hace mucho tiempo hubo una villa llamada Polinesia, la cual albergaba a un pueblo saltarín que de la paz y el respeto era un paladín. También vivían ahí otros inquietos animalitos, chambeadores todos a pesar de ser pequeñitos. A lo largo del día se les oía cantar:

*Uno, dos, tres, venimos por ti,
uno, dos, tres, repite así:
¡qué tierra tan bella tenemos aquí!*

Había guardianes que custodiaban Polinesia, y también una clase trabajadora heredera de la realeza. Otro grupo era el de los gobernantes y sus consejeros, quienes al alimón habían dictado la máxima ley basada en la razón: *La vida es nuestro derecho y cuidarla es nuestra obligación.*

En efecto, esa ley era practicada por todos los seres que a la diosa Pachamama veneraban. Aquella deidad era símbolo de fertilidad, y su justicia y ternura eran bien conocidas por las pequeñas especies y las familias vecinas.

Una noche, mientras corrían las horas del sueño, los guardianes se encontraban velando cuando miraron con asombro luces que venían caminando. Muy temprano comunicaron a los consejeros lo ocurrido

y en un rato todos supieron lo acontecido. Asustados, esto fue lo que algunos habitantes expresaron:

—No sé si pueda tratarse de algo bueno, pues he escuchado que el fuego irradia luz, una luz que parece destruir el lugar al que llega —intervino un gusano de seda.

—Soy el más viejo y he visto cómo otras especies han arribado buscando un nuevo hogar para vivir, pero cuando conocen nuestra ley deciden marcharse y su camino seguir. Parece que se trata de una amenaza —afirmó el ciempiés desde su casa.

—Quizá son seres extraterrestres que en su afán por tener vida pretenden robar agua de nuestro arroyo. ¡No lo permitiremos! —dijo decidido un valiente pececillo.

Luego de lo expuesto, uno de los consejeros advirtió preocupado que era necesario visitar a Pachamama y solicitar su intervención ante aquella situación. Unidos visitaron a la diosa, la que mientras atenta los escuchaba de repente vio una gran luz que se aproximaba.

Estando ya frente a ellos, ¡al fin se supo de dónde provenían las luces a las que tanto temían! Eran antorchas portadas por especies de gran peso y tamaño que venían huyendo de un sitio lejano. Los habitantes

de Polinesia le pidieron a Pachamama expulsar a las especies invasoras de aquel lugar. Al mismo tiempo, esas grandes especies, que por cierto se encontraban en peligro de extinción, solicitaban ansiosas a la diosa su protección.

Por primera vez, tras muchos años de haber creado un bello lugar para vivir, la diosa no sabía qué decidir: *apoyar a sus pequeños hijos expulsando a las especies en peligro o dar asilo a ese pueblo invasor tan distinto a sus pequeños sin importar su condición.*

¡Vaya dilema! En ese momento, Pachamama sentía la responsabilidad de actuar con equidad. Ante el desconcierto de sus pequeñas creaturas, la diosa recitó desde las alturas:

¿Quién dice que somos dueños de este lugar?

Somos sus habitantes y lo debemos cuidar recordando siempre la regla de la igualdad: cuidarnos a todos sin discriminar.

Desde este momento crece nuestra comunidad; sean bienvenidas las especies peregrinas.

Tras escuchar a la diosa, las antorchas fueron apagadas, y las grandes especies pidieron ser por las pequeñas educadas. Ahora los nuevos habitantes apoyarían a los pequeños en las tareas que eran propias de gigantes, y sumarían su trabajo al de la villa y la paz como siempre allí reinaría.

Pachamama vio con cariño desfilas a especies terrestres y marinas, y a otras que podían volar. Terminada la acción se escuchó una voz en el lugar:

—Yo, el ciempiés, ofrezco disculpas pues juzgué sin conocer. Vi a las grandes especies como un peligro, pero a partir de hoy me declaro su fiel amigo.

Conmovidas por la actitud del ciempiés, las especies iniciaron una fiesta de bienvenida en la que celebraron el respeto, la convivencia y la vida. Polinesia ahora tenía una nueva población, y no hubo más luces ni alertas que causaran preocupación. Desde ese día, las grandes y las pequeñas especies vivieron felices por siempre, y Pachamama fue venerada en el templo que de todos se hizo morada.

María Consuelo Jiménez Jiménez

Universidad España de Durango

El Polinizador

Llegó, llegó sin aviso,
como los colibríes al rosal;
llegó fugaz,
cual abeja que retorna al panal.

Llegó, llegó con ingenio,
como el niño al escondite;
llegó con belleza,
con la delicadeza de flor de mezquite.

Llegó, llegó con soltura,
como el viento y su encanto;
llegó a tiempo,
como arriba el verde al campo.

Llegó, llegó con su esplendor,
como la luz del astro;
así llegó el polinizador,
esparciendo vida a su paso.



Silvia Cristina Holz

El secreto del bosque

Suelo ir al bosque muy temprano,
en el mismo momento en que la montaña
entrega a las nubes su agua
y la bruma va ascendiendo entre los árboles.

Abro mis sentidos
al canto de los pájaros,
a la brisa,
al frío en mis manos,
a los rayos del sol,
al murmullo de las copas de los árboles
que se mueven lentamente
ejecutando una gran sinfonía
que me remonta a los bosques de mi niñez.

Camino lentamente
intentando no hacer ruido,
observando a los pequeños escarabajos
que escapan a cada una de mis pisadas.
En la calma y la paz del bosque
veo un micromundo que se mueve veloz.

Dentro de los árboles, tan quietos,
fluyen agua, hormonas, azúcares,
minerales y enzimas,
haciendo que se expandan las hojas,
se abran las flores y maduren los frutos
en esa alquimia misteriosa
que seguimos intentando develar
en sus tramas más sutiles.

El secreto del bosque,
si quieres sentirlo,
es caminar despacio,
escuchando sus ritmos,
dejándote habitar por los olores,
observando cómo tu corazón
late a un ritmo que abraza la vida.



Título: Desde tus entrañas
Autora: Carolina Muñoz Dávila

Fotografía ganadora del "Primer concurso de fotografía por la sostenibilidad. Resiliencia. Ecosistemas en ambientes habitados", convocado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí a través de la Agenda Ambiental, en febrero de 2021 y con premiación en mayo de 2021.