



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIVERSIDAD VERACRUZANA

RAÚL CALIXTO FLORES y MA. DE LOS ÁNGELES SILVA MAR
(Coordinadores)

EDUCACIÓN AMBIENTAL, AGUA Y CAMBIO CLIMÁTICO **NUEVOS ESCENARIOS**

 Horizontales
Educativos

Los problemas derivados del cambio climático se multiplican y diversifican, afectando los recursos hídricos del planeta, con lo cual se encuentra en riesgo la existencia de vida no solo de la población humana, sino también de la mayoría de las especies. Los impactos en los recursos hídricos han de ser tomados en cuenta en la educación ambiental, la comprensión de su importancia y las estrategias para su renovación no pueden ser postergadas.

Este libro tiene el propósito de contribuir al análisis, reflexión y generación de propuestas que aborden el entramado de relaciones entre la educación ambiental, el cambio climático, el agua y las Instituciones de Educación Superior.

Educación ambiental, agua y cambio climático: nuevos escenarios

Raúl Calixto Flores

Ma. de los Ángeles Silva Mar

(Coordinadores)

***Educación ambiental, agua y cambio climático:
nuevos escenarios***

Raúl Calixto Flores, Ma. de los Ángeles Silva Mar (Coordinadores)

Primera edición, 4 de noviembre de 2023

© Derechos reservados por la Universidad Pedagógica Nacional. Esta edición es propiedad de la Universidad Pedagógica Nacional, Carretera al Ajusco núm. 24, Colonia Héroes de Padierna, CP 14200, Ciudad de México.

www.upn.mx

© Derechos reservados por la Universidad Veracruzana, Dirección Editorial, Nogueira núm. 7, Centro, CP 91000 Xalapa, Veracruz, México. Tels. 228 818 59 80; 228 818 13 88. *direccioneditorial@uv.mx, https://www.uv.mx/editorial*

Esta obra fue dictaminada por pares académicos.

ISBN UPN: 978-607-413-494-0

ISBN UV: 978-607-8923-61-8

Nombres: Calixto Flores, Raúl, coordinación. | Silva Mar, Ma. de los
Ángeles, coordinación.

Título: Educación ambiental, agua y cambio climático: nuevos
escenarios.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México: Universidad
Pedagógica Nacional, 2023. | Serie: Horizontes educativos

Identificadores: ISBN UPN: 978-607-413-494-0
ISBN UV: 978-607-8923-61-8

Temas: Educación ambiental -- México. | Cambio climático -- México

Clasificación: LCC GE90 M6 E38 2023

Queda prohibida la reproducción total o parcial en cualquier medio sin la autorización expresa de la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Veracruzana.
Hecho en México.

ÍNDICE

PRÓLOGO

Ana Cecilia Travieso Bello..... 11

INTRODUCCIÓN

Raúl Calixto Flores

Ma. de los Ángeles Silva Mar 21

PRIMERA PARTE

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

CAPÍTULO I

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES

Odete Serna Huesca

Clara Iveet Guerrero Flores

Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo..... 27

CAPÍTULO 2

IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO: CLAVES HACIA EL PROCESO EDUCATIVO EN MÉXICO

Florencia Díaz Menéndez..... 53

CAPÍTULO 3	
EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN TIEMPOS DE CAMBIO CLIMÁTICO	
<i>Mayra García Ruiz</i>	77

CAPÍTULO 4	
EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN ESCOLAR: CONTRADICCIONES Y PROPUESTAS EN LA NUEVA ESCUELA MEXICANA	
<i>Miguel Ángel Arias Ortega</i> <i>Sonia Rosales Romero</i>	121

CAPÍTULO 5	
EL PAPEL DE LA ESCUELA Y LOS PROFESORES EN LA ORIENTACIÓN SOBRE EL USO SUSTENTABLE DEL AGUA, LA ENERGÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	
<i>Jessica Gloria Rocío del Socorro Rayas Prince</i>	159

CAPÍTULO 6	
UNA PROPUESTA A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA VISIÓN HOLISTA	
<i>Marilú Villalobos López</i> <i>Regina Dajer Torres</i> <i>Lilia Esther Guerrero Rodríguez</i> <i>Mayté Pérez Vences</i>	185

SEGUNDA PARTE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y AGUA

CAPÍTULO 7

**USO DEL AGUA: LA MIRADA DE LOS ESTUDIANTES
DE PEDAGOGÍA EN TIEMPOS DE LA PANDEMIA
DEL COVID 19**

Ma. de los Ángeles Silva Mar

Marcela Mastachi Pérez

Elba María Méndez Casanova

Araceli Huerta Chua.....211

CAPÍTULO 8

**PROPUESTAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PARA LA CONSERVACIÓN Y CUIDADO
DEL AGUA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO**

Adelina Espejel Rodríguez

Olga Vázquez Guzmán233

CAPÍTULO 9

**SUSTENTABILIDAD HÍDRICA
ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Lucila Herrera Reyes

Roberto Amauri García.....261

CAPÍTULO 10

**IDEAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y EL AGUA DE ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

Esperanza Terrón Amigón

Alejandra Herrera Hernandez291

CAPÍTULO 11	
EDUCACIÓN AMBIENTAL, GÉNERO Y RESILIENCIA	
<i>Griselda García García</i>	
<i>Abril Castañeda Luna</i>	
<i>Francisco Bermúdez Jiménez</i>	
<i>Lucila María Pérez Muñoz.....</i>	<i>317</i>

TERCERA PARTE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EXPERIENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

CAPÍTULO 12	
ESTADO DE CONOCIMIENTO E INCORPORACIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD EN LAS IEAS: LOS CASOS DE AGROECOLOGÍA Y DICIFO DE LA UACH	
<i>Liberio Victorino Ramírez</i>	
<i>Perla Delgadillo Solorio.....</i>	<i>337</i>

CAPÍTULO 13	
TRAYECTORIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES PEDAGÓGICAS DE COLOMBIA Y MÉXICO	
<i>Ivonne Ramírez Sosa</i>	
<i>Raúl Calixto Flores.....</i>	<i>367</i>

CAPÍTULO 14
ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN COMUNIDADES CAMPESINAS INDÍGENAS
DEL MUNICIPIO DE IXHUATLÁN DE MADERO,
VERACRUZ, PARA LA REVITALIZACIÓN
DE LOS SABERES TRADICIONALES AGRÍCOLAS
Imelda Torres Sandoval
Jorge Cortés Carreño
*Carlos Ricardo Menéndez Gámiz.....*395

CAPÍTULO 15
PSICOLOGÍA AMBIENTAL EN LA UNIDAD
DE CIENCIAS DE LA SALUD
DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Mireya Cruz Ruiz
Maria Isabel Mabarak Limón
*Yaneli González Vargas*423

CAPÍTULO 16
CAMBIO CLIMÁTICO Y DESASTRES
EN EL NORTE DE VERACRUZ:
EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN
Francisco Bermúdez Jiménez
Abril Castañeda Luna
Griselda García García
*Lucila María Pérez Muñoz.....*441

CAPÍTULO 17
EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LA ARQUITECTURA
Blanca Inés Aguilar Frías
*Jesús Martínez Bocardi.....*461

PRÓLOGO

Ana Cecilia Travieso Bello¹

México se considera un país vulnerable al cambio climático debido a sus características geográficas y climáticas, y a la fragilidad de sus ecosistemas naturales que se combinan con condiciones socioeconómicas desfavorables, caracterizadas por la pobreza y las desigualdades (INECC, 2020).

Los estudios muestran que desde la década de los años sesenta a la fecha, México se ha vuelto más cálido, las temperaturas promedio aumentaron en 0.85 °C y las temperaturas invernales en 1.3 °C. El número de días más frescos ha disminuido y las noches son más cálidas. También se registró una disminución de la precipitación pluvial en la región sureste del país. Los escenarios de cambio climático muestran incrementos en la temperatura y cambios en los patrones de precipitación que ocasionarán elevación del nivel del mar, sequías, lluvias extremas, incremento del número e intensidad de ciclones tropicales, entre otros efectos, que agravarán la situación de los recursos hídricos, la seguridad alimentaria, la incidencia de enfermedades, con consecuencias económicas y sociales y ambientales graves. Por tanto, se reconoce la necesidad de

¹ Universidad Veracruzana, atravieso@uv.mx

atender este fenómeno global de manera urgente, multidisciplinaria, holística y transversal, con un enfoque territorial y de desarrollo sustentable (INECC, 2020).

La Estrategia Nacional de Cambio Climático, instrumento de planeación de la política ambiental, incluye en el pilar 4 “Promover el desarrollo de una cultura climática”, dos líneas de acción directamente relacionadas con la educación: P 4.1. Educar, informar y sensibilizar mediante campañas masivas de comunicación y programas de capacitación para inducir cambios hacia patrones de producción y consumo sustentables; P 4.2. Generar proyectos educativos en los niveles básico, medio superior y superior en materia de cambio climático, para la formación de una cultura que se traduzca en valores, conciencia, conocimiento, cambios de comportamiento y actitudes.

En este sentido, la necesidad de la educación para el cambio climático es impostergable y según González y Meira (2020) debe educarse para el cambio, preparándonos para reducir el desastre y adaptarnos a las consecuencias inevitables, con enfoques, metodologías y herramientas que todavía no se encuentran generalizadas en las aulas.

La pandemia por COVID-19 en México ha rebasado los impactos económicos, sociales y ambientales proyectados y ha impuesto nuevos retos, entre los cuales destaca la educación, que ha tenido que transformarse de manera innovadora.

Los problemas relacionados con el cambio climático y el agua, y la educación ambiental como estrategia para atenderlos, se relacionan con los derechos humanos a un medioambiente sano, al agua y al saneamiento, así como a la educación. También se vinculan de manera directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la *Agenda 2030* de las Naciones Unidas: ODS 4. Educación de calidad, ODS 6. Agua limpia y saneamiento y ODS 13. Acción por el clima.

El presente libro, que lleva por título *Educación ambiental, agua y cambio climático: nuevos escenarios*, fue coordinado por Raúl

Calixto Flores y Ma. de los Ángeles Silva Mar. El mismo consta de 17 capítulos, que involucran a un total de 38 autores de nueve instituciones: Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma Chapingo, Escuela Normal Superior de México, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y el Instituto Universitario de Ciencias Ambientales.

Cabe destacar que en todos los capítulos al menos un autor es mujer y que 53 % de los capítulos fueron escritos únicamente por mujeres. Estos datos muestran el liderazgo de la mujer en el campo.

El libro está organizado en tres secciones: “Educación ambiental y cambio climático”, “Educación ambiental y agua” y “Educación ambiental y experiencias en educación superior”, las cuales se describen a continuación.

La primera sección está integrada por seis capítulos. El que da inicio a la obra, “Propuesta de intervención de educación ambiental sobre el cambio climático en la formación de docentes”, parte de un diagnóstico de la percepción de los estudiantes de la Escuela Normal Superior acerca del cambio climático, donde encontraron que la visión ambiental de los participantes es antropocéntrica, utilitaria y fragmentada. Por ello, las autoras presentan una propuesta didáctica socioeducativa para el cambio, que contribuirá a disminuir el problema de forma consciente y responsable. Dicha propuesta incluye tres momentos de acción: contextualización y diagnóstico, alfabetización ambiental y climática y, educación para el cambio.

El capítulo 2, “Implicaciones del cambio climático: claves hacia el proceso educativo en México”, reconoce el papel de la educación en la generación de conocimiento y responsabilidad en la lucha contra el cambio climático y propone implementar modelos educativos que incluyan en los planes y programas de estudio, de educación básica y media superior a nivel nacional, el tema del medioambiente y el cambio climático. La autora enfatiza en la importancia

de adaptar el contenido educativo a la diversidad de condiciones ambientales y sociales de cada región en México, para ello recomienda el aprendizaje significativo y cuatro estrategias: *formación y capacitación, información y comunicación, participación ambiental, e investigación y evaluación.*

A continuación, el capítulo 3, “El pensamiento crítico en tiempos de cambio climático”, parte de un diagnóstico realizado a estudiantes de pedagogía de la Universidad Pedagógica Nacional, donde la autora identificó sus limitaciones en la comprensión y en los conocimientos relacionados con el cambio climático y el calentamiento global, asociadas al poco desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico. Posteriormente, desarrolló una propuesta de intervención didáctica, que incluyó cinco secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre problemas socio-ambientales, con actividades para el desarrollo de destrezas de pensamiento crítico. Esta intervención contribuyó a mejorar la comprensión de estos fenómenos, así como al desarrollo de sus argumentaciones, en la construcción de sus propuestas de acciones concretas ante el calentamiento global, la mitigación y adaptación al cambio climático.

El capítulo 4, “El cambio climático y la gestión escolar: contradicciones y propuestas en la nueva escuela mexicana”, realizó un análisis del discurso contenido en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, que representan la estrategia educativa que implementó la Secretaría de Educación Pública para incorporar este tema en la educación básica. Los autores encontraron que su conceptualización y abordaje es limitado, ya que contribuye muy poco a que los estudiantes y la comunidad escolar desarrollen procesos de análisis, reflexión y participación para enfrentar los retos del cambio climático en su contexto social y geográfico. Además, el proceso de confinamiento iniciado en el mes de marzo de 2020 por la pandemia de la COVID-19 no permitió incorporar a la planeación escolar las actividades de la ficha tres de la colección, ni se estableció un proceso de seguimiento al trabajo educativo con las fichas para el ciclo escolar 2020-2021. Por tanto, su implementación es

inconclusa y el tema del cambio climático continúa como no estratégico. Los autores concluyen que la educación para el cambio climático debe promover entre todos los actores involucrados una relación horizontal y simétrica, que propicie la investigación, el intercambio de información y se generen lazos de humanidad.

Posteriormente, el capítulo 5, “El papel de la escuela y los profesores en la orientación sobre el uso sustentable del agua, la energía y el cambio climático en la educación ambiental”, analizó los roles que desempeñan la escuela y los profesores en la construcción de una cultura ambiental, que están estrechamente relacionados con los procesos de formación en educación ambiental que viven los profesores en distintos ámbitos: las instituciones formadoras de docentes, su vida cotidiana y su práctica docente. La autora reconoce la necesidad de impulsar procesos formativos desde perspectivas más integrales y críticas.

A continuación, el capítulo 6, “Una propuesta a la educación ambiental desde una visión holista”, reflexionó sobre el tema desde el holismo, donde la sociedad es capaz de aprender de sus experiencias de vida sociohistóricas, reinventarse y adaptarse a las nuevas circunstancias para vivir y evolucionar.

En esta primera parte, los autores coinciden en que el cambio climático es uno de los problemas ambientales más importantes en la actualidad y que la educación es una herramienta esencial para el conocimiento de este fenómeno, así como para el diseño de estrategias que contribuyan a enfrentarlo. Se aborda la educación ambiental y el cambio climático en la escuela básica, media superior y superior; desde la perspectiva de los estudiantes, los docentes, las escuelas y la propia Secretaría de Educación Pública. En general, los actores analizados desconocen las causas e impactos de este fenómeno y en particular, las medidas para enfrentarlo. Por tanto, es urgente formar y capacitar a los docentes para el diseño y la implementación de estrategias en el tema de forma integral, de acuerdo con las condiciones ambientales y sociales de cada región, que contribuyan al conocimiento del cambio climático, así como

a fortalecer las capacidades para la mitigación y adaptación a este fenómeno global.

La segunda parte, “Educación ambiental y agua”, está conformada por cinco capítulos. El capítulo 7, “Uso del agua: la mirada de los estudiantes de pedagogía en tiempos de la pandemia del COVID 19”, analizó la percepción de los estudiantes de la Licenciatura en Pedagogía, de la Universidad Veracruzana en la Región Poza Rica-Tuxpan, acerca del uso del agua en la pandemia. Las autoras encontraron que los estudiantes han incrementado el uso del agua en tiempos de COVID, que les preocupa el cuidado de este recurso y están implementando medidas para su ahorro. Además, en su mayoría mostraron interés en participar en proyectos educativos para el desarrollo de una cultura del agua.

En el capítulo 8, “Propuestas para la conservación y cuidado del agua en el contexto educativo”, las autoras realizaron una investigación documental de las propuestas para el recurso hídrico, que sirvió de base para la exposición de seis propuestas educativas que contribuyen a generar una conciencia individual y colectiva de conservación y cuidado del recurso. El modelo operativo de intervención incluye tres etapas: diagnóstico y bases conceptuales; conceptualización y educación ambiental, y por último, evaluación, seguimiento y retroalimentación.

Luego, en el capítulo 9, “Sustentabilidad hídrica ante el cambio climático”, los autores reflexionaron acerca de la relevancia del agua como recurso esencial y los efectos negativos del cambio climático sobre este, en el contexto de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la *Agenda 2030* de las Naciones Unidas. Posteriormente, proponen, desde la educación ambiental para la sustentabilidad, abordar estrategias para enfrentar el cambio climático y conservar los recursos hídricos.

A continuación, en el capítulo 10, “Ideas sobre el cambio climático y el agua de estudiantes de tercer grado de educación secundaria”, las autoras investigaron mediante el dibujo y su interpretación, las ideas y creencias de los estudiantes de una escuela de la Ciudad de

México, acerca del cambio climático y su relación con el agua. Ellas identificaron cinco categorías de asociación del cambio climático y el agua: Cambio climático, devastación presente y futura del agua; Cambio climático y lluvia; Cambio climático y los polos; Cambio climático y el mar, y Cambio climático y sequía. Por último, recomendaron que el estudio del cambio climático en la escuela se aborde mediante el enfoque formativo de la educación ambiental.

Por su parte, el capítulo 11, “Educación ambiental, género y resiliencia”, muestra dos casos de proyectos de intervención educativa en comunidades, que promovieron el protagonismo de los participantes, *Caso 1. Organización Ciudadana* y *Caso 2. Impacto psicosocial causado por inundaciones en hombres y mujeres*. Los autores concluyen que los participantes fueron protagonistas reales del proceso de investigación de problemas socioambientales y construyeron conocimientos y significados mediante la interacción social, en el contexto cultural e histórico de su comunidad. Además, reconocieron la importancia de incorporar a las actuaciones de la educación ambiental, pautas metodológicas como el trabajo cooperativo, la reflexión conjunta, el debate y la puesta en común; la comunicación, la argumentación y el contraste de las ideas; la negociación de los significados y la búsqueda del consenso, compartiendo perspectivas y toma de decisiones.

En esta segunda parte los autores reconocen la importancia del agua como recurso esencial para la vida y el derecho humano al agua y al saneamiento, así como el impacto del cambio climático sobre este recurso. Se explora la percepción de los estudiantes de secundaria y de licenciatura acerca del agua, desde distintos contextos y enfoques, así como el impacto psicosocial causado por las inundaciones en la comunidad, como punto de partida para el diseño de estrategias de educativas.

En el capítulo 12, “Estado de conocimiento e incorporación de la educación ambiental para la sustentabilidad en las IEAS: los casos de Agroecología y DICIFO de la UACH”, los autores emplean el análisis político del discurso curricular ambiental y entrevistas

a profundidad con actores claves. Ellos encontraron que el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025 plantea políticas generales, sin mencionar la incorporación de la educación ambiental para la sustentabilidad. Aunque la materia se imparte en las distintas carreras, los estudiantes no asumen el compromiso del cuidado del medioambiente y los profesores no logran sensibilizar a los alumnos para fomentar una socioambientalización curricular.

Luego, el capítulo 13, “Trayectoria de la educación ambiental en las universidades pedagógicas de Colombia y México”, muestra un análisis retrospectivo y comparativo al respecto en las universidades pedagógicas de ambos países. Los autores revisaron documentos institucionales y entrevistaron a educadores ambientales con amplia experiencia en el área. Los principales hallazgos fueron la existencia de diversas corrientes de educación ambiental en las universidades, y la incorporación de la dimensión ambiental en los programas de las distintas licenciaturas de la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia, en contraste con la Universidad Pedagógica Nacional de México, que carece de ellas en sus programas.

A continuación, el capítulo 14, “Estrategia de educación ambiental en comunidades campesinas indígenas del municipio de Ixhuatlán de Madero, Veracruz, para la revitalización de los saberes tradicionales agrícolas”, presentó un proyecto con una diversidad de herramientas metodológicas cualitativas, dirigido a incentivar un ejercicio dialéctico constante de reflexión, en las comunidades participantes. Los temas seleccionados fueron la revitalización de los saberes agrícolas tradicionales, relegados por la agroindustrialización, así como el uso de agroquímicos y sus impactos en el territorio de su comunidad, en su alimentación y su salud.

Posteriormente, el capítulo 15, “Psicología ambiental en la Unidad de Ciencias de la Salud de la Universidad Veracruzana”, analizó desde la psicología ambiental las actividades desarrolladas en materia de sustentabilidad, en la Unidad de Ciencias de la Salud de la región Poza Rica-Tuxpan de la Universidad Veracruzana. Las autoras registraron conferencias de diversos temas, campañas de

difusión, ferias y acciones encaminadas al ahorro de recursos, reciclaje, conservación de la biodiversidad, prácticas sustentables, entre otras. Estas acciones son congruentes con la política institucional que incluye el Plan Maestro para la Sustentabilidad y el Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad.

El capítulo 16, “Cambio climático y desastres en el norte de Veracruz. Experiencias de adaptación”, presentó dos experiencias de acompañamiento en situaciones de desastre de las comunidades San Antonio Coronado y La Antigua. La recuperación de sus propias experiencias de adaptación posibilitó la reflexión, identificación y toma de decisiones para la prevención de desastres, disminuyendo la vulnerabilidad de la comunidad. Los autores destacan la importancia de la intervención psicológica y la educación ambiental para contribuir a la solución de las repercusiones y causas del cambio climático.

Por último, en el capítulo 17, “Educación ambiental en la arquitectura”, se compararon los planes de estudio 2013 y 2020 de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Veracruzana. Los autores encontraron que en el Plan 2020 se incorporó la dimensión ambiental, poco representada en el Plan 2013. Sin embargo, la mayoría de las experiencias educativas (materias) relacionadas con esta dimensión, son optativas y se concentran en la etapa terminal de la carrera, destinándose un mínimo de horas al estudio de temáticas ambientales. Esto contrasta con los requerimientos actuales de la arquitectura ecológica, autosuficiente, bioclimática y sustentable, que demandan conocimientos sobre el uso de diseños, técnicas y materiales constructivos, de manera que las obras arquitectónicas se integren a su entorno, minimicen el impacto ambiental y logren las mejores condiciones de confort térmico y ventilación, con un uso eficiente de los recursos utilizados para el funcionamiento del edificio.

Se destaca la importancia de las políticas implementadas en las Instituciones de Educación Superior para la incorporación de la dimensión ambiental en las funciones de docencia, investigación,

gestión, vinculación y extensión. Es notorio que las IES que han formalizado políticas en materia ambiental, como son la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia y la Universidad Veracruzana, han sido más exitosas en la adopción de diversas estrategias sobre el tema, que inciden en los planes y programas de estudios, la adopción de prácticas sustentables, así como en los proyectos de investigación y de intervención que se realizan con la comunidad. Por tanto, su potencial para generar cambios de comportamiento y actitudes es mayor.

Considero que el presente libro es un referente de la temática en México, con énfasis en el cambio climático y agua, porque incluye conocimientos, metodologías, herramientas y propuestas, en distintos contextos y niveles educativos, con la perspectiva de los diversos actores: docentes, estudiantes, instituciones y comunidades.

REFERENCIAS

- González Gaudiano, J. E., y Meira Cartea, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42 (168), 157-174. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) (2020). *México ante el cambio climático. Acción climática*. Recuperado de <https://cambioclimatico.gob.mx/mexico-ante-el-cambio-climatico-accion-climatica/>

INTRODUCCIÓN

Raúl Calixto Flores¹

Ma. de los Ángeles Silva Mar²

En la sociedad del siglo XXI, se viven retos ambientales inéditos derivados en gran medida del modelo de desarrollo predominante. Ante el creciente deterioro ambiental (Kaplan, 1995), la educación ambiental emerge como un campo pedagógico relevante. Esta implica una relación intrínseca con la bioética en la construcción de valores planetarios (Calixto Flores, 2017).

Los problemas ambientales en México se multiplican exponencialmente, a pesar de que existe una legislación ambiental y se ha constituido desde 1992 la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, institución del estado mexicano encargado de hacer cumplir la legislación vigente sobre el uso y conservación de los recursos naturales.

Sin embargo, de acuerdo con el Tribunal Permanente de los Pueblos desde que entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte en México (TLCAN), se ha insistido en que la desregulación ambiental sea el precepto por seguir. Como resultado

¹ Universidad Pedagógica Nacional, *rcalixto@upn.mx*

² Universidad Veracruzana, *asilva@uv.mx*

de esta política económica y de otros factores asociados al desinterés de una gobernanza ambiental, más de 70 % de los ríos del país se encuentran contaminados; en pocos años se ha triplicado el número de mantos acuíferos sobreexplotados; desde 2009 se conocen 26 mil concesiones mineras que abarcan casi 30 % del territorio; así como un creciente número de autorizaciones irregulares de Estudios de Impacto Ambiental (que no toman en cuenta a las comunidades locales), han incrementado la urbanización. Como resultado, México representa una de las pérdidas más altas de bosques nacionales y de biodiversidad en el mundo y de igual forma la salud de los mexicanos también ya ha alcanzado una alarmante situación degenerativa (TPP, 2011).

Como muestra de esta situación, Riojas-Rodríguez, Schilman, López-Carrillo y Finkelman (2013) indican que la cobertura de los ecosistemas naturales del país se redujo 62 % en 1976, 54 % en 1993 y 38 % para el año 2002 con las mayores pérdidas en las zonas tropicales, además, los indicadores de calidad del agua muestran que 73 % de los cuerpos de agua del país están contaminados. Estos conjuntos de datos son alarmantes y desatacan la importancia de la educación ambiental para formar a ciudadanos comprometidos con el cuidado del medioambiente.

La situación que vive México contribuye a que el cambio climático y el limitado acceso al agua potable afecte directa o indirectamente y en mayor medida a las poblaciones en situación de pobreza. El cambio climático es uno de los graves problemas ambientales de nuestro tiempo, afecta irremediamente a los distintos procesos del metabolismo planetario, con serias consecuencias al agua, suelos, aire organismos, como se puede observar en la erosión de los suelos agrícolas, la extinción o peligro de extinción de importantes especies biológicas, de deforestación de inmensas reservas forestales, la pérdida de germoplasma de especies agrícola importantes, la proliferación de nuevas enfermedades para los seres humanos, el aumento de la pobreza y el hambre en el planeta.

El cambio climático se caracteriza por ser un problema planetario, no distingue fronteras, ni condición social, es exponencial, porque sus efectos cada vez son mayores y se multiplican rápidamente en los ecosistemas y persistente, ya que causan daños irreversibles (Calixto Flores, 2020).

Los problemas derivados del cambio climático se multiplican y diversifican, afectando los recursos hídricos del planeta, con lo cual se encuentra en riesgo la existencia de vida no solo de la población humana, sino también de la mayoría de las especies. Los impactos en los recursos hídricos han de ser tomados en cuenta en la educación ambiental, la comprensión de su importancia y las estrategias para su renovación no pueden ser postergadas.

El libro tiene el propósito de contribuir al análisis, reflexión y generación de propuestas que aborden el entramado de relaciones entre la educación ambiental, el cambio climático, el agua y las Instituciones de Educación Superior, comprende diversos aportes, resultados de investigaciones y experiencias educativas de académicos de la Universidad Veracruzana, la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, la Escuela Normal Superior de México, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Autónoma de Tlaxcala, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma del Estado de México y la Universidad Autónoma de Chapingo.

El libro comprende tres secciones: la primera denominada como “Educación ambiental y cambio climático”, integrada por seis capítulos; la segunda, “Educación ambiental y agua”, de cinco, y la tercera, “Educación ambiental y experiencias en educación superior”, que comprende seis.

Los años en que se inició la escritura de esta obra han sido azarosos, colmados de vicisitudes, provocadas por la pandemia del COVID-19, que ha causado pérdidas irreparables a numerosas familias. Entre estas, se encuentra la partida de la maestra Clara Ivet Guerrero Flores, quien fuera docente frente a grupo de la Escuela

Normal Superior de México y coautora del primer capítulo de este libro. Nuestra gratitud a sus valiosas aportaciones.

En cada uno de los capítulos se comparten conocimientos, experiencias y reflexiones que promueven formas diferentes de actuar ante los problemas derivados de la emergencia climática del siglo XXI. Los coordinadores del libro agradecemos la generosa colaboración de los colegas de distintas instituciones para hacer realidad esta obra, que se suma a los esfuerzos realizados en el Seminario Interinstitucional de Educación Ambiental y Sustentabilidad del Cuerpo Académico Educación Ambiental y Sustentabilidad, de la Universidad Pedagógica Nacional y del Cuerpo Académico Innovación Educativa y Sustentabilidad, de la Universidad Veracruzana.

Agradecemos también el esfuerzo de la Universidad Pedagógica Nacional y de la Universidad Veracruzana, por impulsar el desarrollo de un proyecto interinstitucional de edición a través de la concreción del presente libro.

REFERENCIAS

- Calixto Flores, R. (coord.). (2017). *Investigaciones educativas en torno al cambio climático*. México: UPN.
- _____. (2020). *Un acercamiento a las representaciones del cambio climático de los estudiantes universitarios*. México: UPN.
- Kaplan, M. (1995). Aspectos sociopolíticos del medioambiente. En F. Zenteno *et al.* Fernández, José Luis *Pemex: ambiente y energía. Los retos del futuro*, México: UNAM/PEMEX.
- Riojas-Rodríguez, H., Schilman, A., López-Carrillo, L. y Finkelman, J. (2013). La salud ambiental en México: situación actual y perspectivas futuras. *Salud Pública de México*, 55 (6), 638-649.

PRIMERA PARTE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

CAPÍTULO I
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DE EDUCACIÓN
AMBIENTAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES

*Odete Serna Huesca*¹

*Clara Iveet Guerrero Flores*²

*Gabriela Itzchel Salgado Jaramillo*³

RESUMEN

Las investigaciones sobre educación ambiental, en particular las referidas al cambio climático, son fundamentales para el diseño de propuestas educativas pertinentes que trasciendan del ámbito cognitivo reduccionista hacia la alfabetización climática, ecológica y científica cuya responsabilidad recae en el docente, por ello en su

¹ Escuela Normal Superior de México, *osernahuesca@gmail.com*

² Escuela Normal Superior de México, *claraiveet@gmail.com*

³ Escuela Normal Superior de México, *gabitzchel_salja@yahoo.com.mx*

formación es indispensable promover esta, debido a la influencia que tiene en la conformación de ciudadanos con conciencia ambiental. Ante esta necesidad se presenta una propuesta socioeducativa para abordar la temática con los estudiantes normalistas como producto del análisis de los resultados obtenidos sobre sus percepciones en torno a tres categorías indagadas que develaron que la visión ambiental imperante entre los participantes es antropocéntrica, utilitaria y fragmentada, que reflejan procesos de educación ambiental de corte asociacionista y, aunque conocen aspectos de cambio climático, no son capaces de manifestar evidencias precisas. En consecuencia, la propuesta didáctica socioeducativa elaborada, pretende ser coherente, pertinente y eficaz, a partir de tres momentos de acción: contextualización y diagnóstico, alfabetización ambiental y climática y, educación para el cambio. Dicha propuesta promueve una visión educativa para el cambio ante la urgencia de actuaciones que detengan y contribuyan a disminuir el problema de forma consciente y responsable, en este caso, de los docentes en formación.

Palabras clave: Cambio climático, educación ambiental, formación docente, propuesta de intervención.

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental surgió como una necesidad para atender las problemáticas del medio derivadas de la visión antropocéntrica con la que se desarrollan las actividades e interacciones humanas, lo cual se hizo evidente al finalizar la década de los 60, en el marco de los llamados movimientos contraculturales que se dieron en distintas partes del mundo, se ha caracterizado por su doble vertiente que abarca las líneas formal e informal. La primera de ellas, derivada de las políticas internacionales y las estrategias de acción establecidas por los diferentes países y la segunda, surgida de las propuestas realizadas por particulares y por organizaciones de la sociedad civil y acciones comunitarias. Su visión ha tenido cambios

determinados por el contexto histórico, político, económico, social y cultural y comprende las ideas del sentido común que le son asignadas a los elementos que lo conforman.

Como punto de partida hablaremos sobre un aspecto que resulta trascendente para este trabajo, el ambiente, que ha sido conceptualizado a través del tiempo con distintos enfoques, como la integración de un subsistema biofísico y otro social, relacionados de manera indisoluble, aunque pueden ser analizados por separado (López Fernández y Oller, 2019). Esta idea da pauta para entender la complejidad presente entre la naturaleza y el ser humano, porque no podemos centrarnos en el discurso de las causas y efectos, sino en las interacciones que les afectan a ambos, independientemente del origen de las problemáticas. Esta forma de concebir al ambiente es diferente a la que lo definía como el entorno físico natural que rodea al ser humano sin reconocer la vinculación entre ambos, circunscribiendo al estudio de factores aislados como agua, tierra, fauna, flora, etcétera.

Las relaciones entre ambos, entendidos como subsistemas, son muy complejas y es fundamental la visibilización de las “gravísimas situaciones de disfuncionalidad ambiental que afectan todas las dimensiones de la vida humana” (Prieto y Lorda, 2012, p. 15). Dicha disfuncionalidad se presenta cuando para satisfacer las necesidades sociales se elaboran productos cuyos insumos son recursos naturales, sin realizar acciones que garanticen el equilibrio del sistema naturaleza y su intervención en él, ocasionando problemas ambientales y situaciones de riesgo para todos sus componentes.

La protección al ambiente ha sufrido cambios determinados por las políticas internacionales porque, por desgracia en muchos casos, se ha supeditado a los intereses económicos de quienes detentan, el poder y toman decisiones para su propio beneficio por lo que los resultados han sido insuficientes para detener el deterioro que pone en riesgo las condiciones actuales del planeta y con ello la sobrevivencia de la vida en él. Coincidimos con González Gaudiano y Meira Cartea (2020) en que:

Estas políticas han erosionado numerosos logros alcanzados en las décadas de los años ochenta y noventa del siglo pasado, y con ello se ha difuminado gran parte del peso relativo adquirido por el medioambiente en los procesos de toma de decisiones y en las prioridades sociales (p. 158).

En el ámbito educativo, como consecuencia también se han presentado cambios que han llevado, de una educación ambiental con énfasis en la Ecología, la cual fue promovida por el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA, UNESCO) durante 20 años, a una educación para el desarrollo sustentable en la que intervienen diversos criterios como son los económicos y políticos enfatizando el crecimiento y el desarrollo; es decir, privilegiando una visión antropogénica.

Esa manera de concebir el problema ambiental ha generado consecuencias cada vez mayores sin haber avanzado en la solución; al contrario, en muchos casos inclusive, se niegan los daños ocasionados al planeta. Un fenómeno que ha cobrado relevancia por su complejidad y por la urgente necesidad de ser resuelto sin duda es el cambio climático. Lezama (2008); Wolf y Moser (2011) (citados en González Gaudiano et al, 2020) señalan:

Sabemos que mientras el fenómeno no sea reconocido como un factor real e importante en la vida de las personas (...), no suscitará la presión y adhesión pública a medidas de mitigación y adaptación, ni se incrementará su peso relativo en la jerarquía de prioridades de las agendas política y social, mutuamente condicionadas (p.160).

En este contexto, es fundamental realizar una gestión ambiental entendida "(...) como el conjunto de acciones tendientes a la transformación o modificación de situaciones de deterioro ambiental de los recursos" (Prieto et al, 2012, p.18). Esta gestión es una forma de intervención en la que, a partir de la identificación de problemas ambientales, se plantean soluciones alternativas con el propósito de restaurar y conservación de los ecosistemas. Los recursos naturales

son limitados y están sufriendo cambios drásticos en varios sentidos ocasionados por la acción del ser humano. El problema está centrado en las culturas que no protegen, ni gestionan los recursos naturales de manera adecuada.

CAMBIO CLIMÁTICO

Los riesgos ambientales son uno de los principales obstáculos para lograr la sustentabilidad del desarrollo humano. En el caso específico del cambio climático, estos riesgos están asociados a amenazas potencialmente destructivas que colocan a la población en una condición de vulnerabilidad. En 2014, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) señaló que la diferencia entre vulnerabilidad y exposición deriva de factores distintos al clima; en función de las desigualdades, en diversos ámbitos, ocasionadas por procesos de desarrollo desiguales que causan distintos riesgos, en las diversas poblaciones expuestas al problema (Bello, Meira y González Gaudiano, 2017).

El tema del cambio climático es presentado a la sociedad a través de una diversidad de discursos que, en muchas ocasiones, informan de manera parcial sin lograr promover la concienciación y el compromiso para la toma de decisiones que permitan combatir el problema. La información es vital, pero no suficiente para alcanzar mayores elementos de entendimiento que deriven en múltiples formas de participación social (Arias y Rosales, 2019).

En las décadas pasadas, se ha evidenciado que la concentración de gases de invernadero ha aumentado debido a los procesos productivos de la actividad humana; una de las principales causas es la sobreutilización de combustibles fósiles para la generación de energía, como es el caso del petróleo, aunque también contribuyen al incremento la ganadería, la silvicultura, la deforestación, el manejo de los residuos y algunos otros procesos industriales (Álvarez-García, Sureda-Negre y Comas-Forgas, 2018;

Delgado, Torres-Gómez; Tironi-Silva y Marín, 2015; Sadoff y Muller, 2010).

Las afectaciones a los recursos hídricos, es una de las consecuencias del cambio climático que despiertan mayor interés por impactar en diversas vertientes, entre las que se encuentran los cambios que ha sufrido el ciclo de agua y por supuesto, las consecuencias que de él se derivan al disminuir la cantidad de agua disponible para millones de personas en el mundo. Otra condición que se presenta es la alteración del régimen de lluvias, en donde puede haber etapas de abundantes precipitaciones pluviales con inundaciones o períodos largos de sequías; que se presentan de forma irregular en distintas regiones del planeta. Esto puede derivar en el aumento de temperatura incluso en los océanos y en las zonas polares con la consecuente disminución del hielo marino del Ártico (González Gaudiano *et al*, 2020).

La complejidad de la problemática ambiental, incluido el cambio climático, convoca a ser mirado desde los diferentes sectores de la población, desde el nivel gubernamental, hasta la conciencia individual. Es en este sentido que buscamos mirar y proponer acciones desde la escuela, como parte de la responsabilidad que conlleva la formación de docentes.

EL ÁMBITO EDUCATIVO

En la educación se han desarrollado diversos enfoques para abordar la problemática ambiental: se inició con una alfabetización climática, ecológica o científica (Álvarez-García *et al*, 2018; González Gaudiano *et al*, 2020), cuya visión está situada en los aspectos biológicos ya que la responsabilidad de los docentes de ciencias naturales se reducía a proporcionar información sobre los problemas e incluso plantear algunas propuestas de solución para ello; otro enfoque educativo presente más posicionado en las ciencias sociales es el que utiliza como uno de sus fundamentos a las representaciones sociales integradas tanto por conceptos científicos como por

aquellos surgidos de la cultura popular, y permiten comprender el pensamiento social de los estudiantes (Calixto Flores, 2015).

Nos encontramos en un momento de quiebre necesario para la educación ambiental, poniendo sobre la mesa los resultados de esta y redefiniendo sus necesidades y rutas. En esta lógica en agosto de 2020, González Gaudiano y Meira Cartea presentan la propuesta “Educación para el Cambio Climático”, donde reflexionan sobre las razones que agudizan la problemática asociada al cambio climático, mencionando que tiene su origen en la falta de importancia que asignada por los distintos sectores de la población, no se logra visualizar toda su complejidad, ni la magnitud de su impacto, sugieren que esto se debe a que la interpretación que se realiza de los fenómenos del clima, surge desde el marco de las representaciones sociales, es decir, de los saberes derivados del sentido común que gestan una comprensión de la realidad sin la fundamentación científica y en esta lógica, plantean la necesidad de reorientar las prácticas educativas asociadas al tema.

El reto sin duda es muy grande, pues no se reduce a buenas acciones individuales o locales, sino que implica una transformación del sistema mismo. Sin embargo, no debemos reducirnos a ser espectadores del acontecer, es necesario que como formadores de docentes comencemos a promover en nuestros estudiantes la habilidad de relacionar el conocimiento científico, con la explicación de los diferentes fenómenos que se presentan en el ambiente y dejar de privilegiar el sentido común, considerando lo anterior surge esta propuesta de intervención socioeducativa como una alternativa.

Para fines de este trabajo, la intervención se retoma según la definición de la Secretaría de Educación Pública que la concibe como la capacidad que tiene un sujeto de actuar con y para los otros con una finalidad específica (SEP, 2012); de manera concreta se propone una intervención socioeducativa, ya que se orienta a favorecer los aprendizajes en los diversos contextos donde se desarrolla la práctica profesional.

La educación ambiental es un campo del conocimiento presente desde hace tiempo en los Planes y Programas de Estudio de Educación Básica y Normal, su implementación es vertical, bajan en cascada desde los organismos internacionales y su enfoque ha estado definido desde las líneas políticas de acción adoptadas por nuestro país, dejando de lado los contextos y necesidades regionales y locales. Hasta el momento subyacen los fines conservacionistas en donde el cuidado del medio se da como una forma de mantener los recursos naturales al servicio del hombre.

Otra idea que ha permeado es considerar al desarrollo tecnológico como la solución de las problemáticas ambientales, haciendo visibles las relaciones de poder e ideologías carentes de bases ética y de respeto por la naturaleza.

Por lo anteriormente expuesto consideramos que es necesario gestar un cambio radical en las prácticas educativas; en ese sentido, González Gaudiano et al sostienen que “se fomentaron procesos curriculares parciales y sesgados, centrados principalmente en la adquisición de competencias cognitivas y con escasa capacidad docente y discente para poner en marcha aprendizajes significativos mediante estrategias didácticas, situadas y pertinentes, de construcción de sentido” (2020, p. 2).

Actualmente la tendencia busca transformar la red de relaciones que se entretienen en y con el medio. Se propone el análisis y la comprensión de las causas y consecuencias de las problemáticas ambientales pero de manera profunda, explicadas desde el conocimiento científico, ayudando así a un razonamiento fundamentado de la complejidad de estos fenómenos, promoviendo una pedagogía problematizadora, dialéctica, social y comunitaria, en la que los contenidos vayan más allá de ser depositarios, sino que a través de la conciencia crítica, cuestionando la información, se puedan tomar decisiones en busca de la consciencia de comunidad enfatizando este último punto como medular para la construcción de sociedades distintas, donde los sujetos se identifiquen como parte del

problema y de la solución, creando una postura personal solidaria y de colaboración, que se convierta en un estilo de vida.

HACIA LA EXPLORACIÓN DEL FENÓMENO

En un intento por transformar la manera de acercarse a los estudiantes a la educación ambiental, transitando de desarrollos didácticos que priorizan la memorización fragmentada de conceptos hacia procesos didácticos que persiguen una alfabetización climática, ecológica y científica que involucra el análisis y comprensión de las causas y consecuencias de las problemáticas ambientales desde una perspectiva sistémica y profunda, es que proponemos una investigación que, por el tipo de fenómeno al que nos referimos, se ajusta a la perspectiva de la investigación cualitativa. Ya que la intención es explorar los alcances y limitación que tendrá una intervención socioeducativa argumentada en los principios básicos de este tipo de educación en el siglo XXI, al implementarla con estudiantes normalistas, que son futuros formadores.

La metodología de esta investigación tiene una perspectiva cualitativa, ya que nos permite desentrañar ciertos aspectos de la realidad en los que hemos decidido recargar la mirada, con la intención de conocer de primera voz lo que sucede y cómo una intervención puede coadyuvar al desarrollo de una alfabetización climática, ecológica y científica en futuros docentes.

La investigación cualitativa centra su atención en comprender las situaciones por el relato que hay en ellas mismas (Herrera; Pacheco y Suazo, 1994) desde la percepción de los involucrados en cada situación. Dentro del ámbito de la metodología cualitativa la orientación que posee el presente trabajo es investigación-acción pues el investigador es el docente que implementa la intervención desde dos supuestos importantes: la vigilancia epistemológica y la autorreflexión de la práctica.

El propósito de este tipo de indagación es mejorar el conocimiento que se tiene sobre algún aspecto de una práctica social, en este caso nuestro objetivo de investigación es identificar las percepciones de los estudiantes sobre ambiente, educación ambiental y cambio climático, para elaborar una propuesta de intervención socioeducativa sustentada en un modelo educativo al respecto, que promueva la alfabetización ambiental y climática fundamentada en la metodología de la enseñanza de las ciencias, toda vez que nuestro supuesto central es que la intervención educativa con futuros formadores coadyuva a modelizar el tipo de prácticas constructivistas que deben ellos incorporar a su práctica profesional con los estudiantes de secundaria.

Las preguntas de investigación que orientan esta exploración de la realidad son: ¿Qué tipo de percepciones tienen los estudiantes sobre el ambiente?, ¿qué experiencias recuperan de sus procesos formativos en torno a la educación ambiental?, ¿cuáles son las ideas que prevalecen en ellos en torno al cambio climático?, ¿cómo es una propuesta de intervención que promueva la alfabetización climática, ecológica y científica?

De estas, derivan otras: ¿Cuáles son los elementos que relacionan los estudiantes normalistas con el concepto de ambiente?, ¿qué tipo de prácticas formativas y de evaluación recuperan de su experiencia en los distintos niveles escolares donde trabajaron educación ambiental?, ¿qué componentes supone una estrategia de intervención que promueva la alfabetización climática, ecológica y científica?

La investigación que se plantea es amplia y profunda, por lo que para efectos de este documento solo nos referiremos a dos de sus fases: Exploración del estado de las percepciones de los estudiantes y Construcción de la propuesta de intervención. En otros momentos profundizaremos en los momentos subsecuentes que son la implementación y reconstrucción de la propuesta, con base en los hallazgos investigativos.

EXPLORACIÓN DE LAS PERCEPCIONES DE ESTUDIANTE EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Los datos sobre estas percepciones se obtienen mediante una exploración de su narrativa y la implementación de una red semántica para identificar los principales conceptos que relacionan con la definición de ambiente, a través de un cuestionario digital derivado de las condiciones de seguridad que deben mantenerse por la contingencia sanitaria derivada de la pandemia por COVID-19. Las categorías del cuestionario son tres: la primera, el concepto de ambiente, en términos de elementos conceptuales que integran: el tipo de interacción que tienen esos elementos para la construcción de una definición y por último, el vínculo que realizan entre ser humano y ambiente, es decir, cómo se visualizan en relación con el ambiente.

La segunda categoría explora cómo fue la educación ambiental que recibieron los participantes, en términos de qué es para ellos, el tipo de actividades promovidas en los espacios educativos, el tipo de proceso o conocimiento que se prioriza en las actividades y su conocimiento sobre cambio climático. La Tabla 1 muestra las dimensiones antes descritas y hace referencia a la vigilancia epistemológica.

La tercera indaga las concepciones de los estudiantes sobre cambio climático, en lo referente a su definición, la posibilidad de evidenciar su impacto y el reconocimiento de las acciones y agentes responsables de este fenómeno. Adentrarnos al fenómeno de cambio climático se determina porque hemos argumentado los grandes vacíos conceptuales, controversias y confusiones que se gestan alrededor de él, toda vez que los discursos y acciones que se presentan son parciales y limitados, por lo que no permiten el desarrollo de la conciencia sobre la responsabilidad de las acciones cotidianas que realizamos y su impacto en el ambiente.

Tabla 1. Especificaciones de instrumentos para recogida de datos

Cuestionario	Categorías	Preguntas del cuestionario	Vigilancia epistemológica (lo que esperábamos encontrar)
Hacia una alfabetización climática, ecológica y científica (Diagnóstico)	Ambiente	1.- Cuando escuchas el término ambiente ¿cuáles son las cinco primeras palabras en las que piensas?	Palabras relacionadas con ecosistema y seres vivos diversos, pero en las que no se incluyen como un ser vivo más o parte del ambiente.
Propósito: Identificar las percepciones de los estudiantes sobre ambiente y educación ambiental, para elaborar una propuesta de intervención		2.- Para ti ¿qué es el ambiente?	Definiciones fragmentadas que aludan al espacio físico más que a las interacciones.
		3.- ¿Qué relación hay entre el ambiente y tú?	Una relación en términos de servicio, el ambiente a servicio de él o bajo su resguardo. Visión sobre el ambiente, no en el ambiente como parte.
	Educación ambiental	4.- ¿Qué entiendes por educación ambiental?	Aludirá a procesos formales de enseñanza muy puntuales. No rescatará otros espacios.
		5.- ¿En qué niveles educativos trabajaste contenidos relacionados con esto?	Omitirá algunos de los niveles en los que de forma transversal se trabajaron fenómenos que se desarrollan en el ambiente.
		6.- Cuando trabajaste estos contenidos, ¿qué actividades realizaste?	Actividades que aluden a una enseñanza asociacionista, donde se privilegia la memoria y la fragmentación conceptual.
		7.- Pensando en las actividades que mencionaste anteriormente ¿cómo fueron evaluadas?	

(continuación)

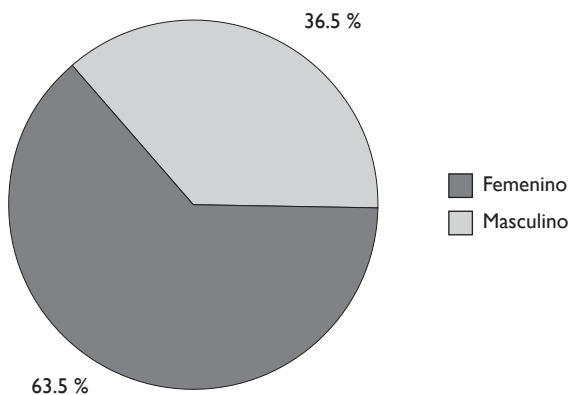
	Cambio climático	8.- ¿Qué sabes sobre cambio climático?	Conceptos desarticulados y fragmentados.
		9.- ¿Consideras que existe el cambio climático? ¿Qué evidencias conoces?	Evidencias limitadas y fragmentadas.
		10.- ¿A quién le corresponde frenar el cambio climático? ¿Con qué tipo de acciones?	Responsabilizará a otros.

Fuente: Elaboración propia.

Participantes

La población que participó en la investigación fue de estudiantes que cursan algún semestre en la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de la Biología (la mayoría en el Plan 2018 y un grupo del Plan 1999). Respecto al género de los participantes se encontró que la mayoría es del género femenino como lo refiere la siguiente gráfica.

Figura 1. Porcentaje de género en participantes



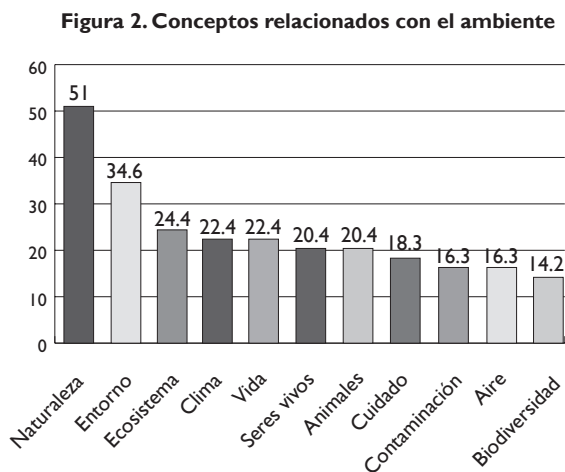
Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los participantes se encuentra entre los 18 y 20 años (60.1 %), seguidos por entre los 21 y 23 años (36.7 %), después entre los 24 y 26 años (2.9 %) y un porcentaje menor de mayores

de esa edad (.3 %). Fueron seleccionados al ser candidatos con los que se aplicará la propuesta de intervención pues se encuentran cursando estudios en la normal.

Análisis

Al analizar la información que aporta el cuestionario encontramos que los estudiantes relacionan el detonante ambiente principalmente con los conceptos Naturaleza, Entorno, Ecosistema, Clima, Vida, Seres vivos y animales, como se observa en la Figura 2. Conceptos relacionados con el ambiente, donde se muestra el porcentaje de estudiantes que mencionaron el concepto ante el detonante Ambiente. El concepto que más relacionan es Naturaleza, que se presentó en el 51 % de los encuestados, seguido por Entorno con el 34.6 %.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que aquí solo se están reportando los diez conceptos más recurrentes en el cuestionario, no obstante, no son todos, pero debido a que se presentan en solo de 1 a 3 ocasiones, no se reportan. Atrae la atención el hecho de que solo una persona incorporó la palabra “humanos” durante esta exploración inicial.

Respecto a la pregunta ¿Qué es para ti el ambiente?, encontramos que los estudiantes responden definiciones que se relacionan con el lugar donde se llevan a cabo ciertas actividades, en frases como “el medio en el que vivo”, “es el entorno inmediato que nos rodea” o “lugar o espacio determinado”, lo que deriva en que la definición más recurrente mencionada es sobre el espacio físico. Un segundo elemento que llamó la atención en esta pregunta fue la presencia de los factores bióticos y abióticos al complementar la respuesta. La presencia del ser humano en la definición solo se presentó un par de veces al mencionar “Es la Biodiversidad que rodea al ser humano”, afirmación que implica que el ser humano no es parte de esa biodiversidad. Dos respuestas plantean al ambiente como un sistema “Un sistema conformado por elementos” y “Un sistema biológico por el cual está construido”.

De manera que no referencian una comprensión del ambiente como un concepto amplio e integrador que incluye prácticamente todo lo que nos rodea, incluidos los seres humanos, en donde una de sus principales características es su dinamismo, lo que supone una permanente transformación. Así el ambiente está constituido por el medio físico y por el medio humano, este último referido a los componentes creados por la especie humana empleando sus culturas y tecnologías, tales como las ciudades, los campos de cultivo y las comunicaciones (González Gaudiano, 1999).

Sobre la tercera pregunta ¿Qué relación hay entre el ambiente y tú? las respuestas en esta pregunta presentaron dos tendencias: la primera en un sentido antropocéntrico y utilitario así el ambiente “nos ofrece muchos recursos(...)”, “me proporciona todo lo que necesito para vivir”, “es aquel que me ayuda a sobrevivir” y “satisface mis necesidades, para la conversación y protección”, por ejemplo. La segunda tendencia, mucho menos recurrente, implica un interaccionismo entre el ambiente y el ser humano y una responsabilidad sobre él, en ejemplos como “Es una influencia mutua, tanto el ambiente influye en los seres vivos, los seres vivos en el ambiente”, “Debería ser un equilibrio entre ambos (...) hay un exceso

de actividades humanas que han deteriorado el ambiente”, “Los seres humanos participamos en simbiosis con el ambiente” y “Soy parte del ambiente interactuamos continuamente”.

Respecto a la pregunta ¿Cómo les enseñaron educación ambiental? se identificaron dos tipos de tendencias en las respuestas, la primera relacionada con la enseñanza de conocimientos aislados sobre algún aspecto del ambiente, por ejemplo en respuestas como “-es-La enseñanza de las condiciones ambientales, factores que lo atribuyen, causas(...)”, “conocimiento acerca del funcionamiento de la Naturaleza, la promoción de la sustentabilidad(...)”, “Dar a entender los principales problemas que hay en el ambiente” y “La enseñanza de conocimientos relacionados con el ambiente y el cuidado del mismo”. La segunda tendencia es mirar a la educación ambiental como la creación de conciencia en respuestas como: “Es concientizar a las personas que tomen esta materia sobre el impacto ecológico(...)”, “Concientizar a la población de todas las acciones que tenemos que llevar a cabo para perseverar(...)”, “El estudio para crear hábitos o conciencia hacia la naturaleza” y “Concientizar acerca de los problemas ambientales”.

La pregunta ¿En qué niveles educativos trabajaste contenidos relacionados con esto? las respuestas se concentraron entre secundaria y algún semestre anterior de la licenciatura que cursan actualmente, lo que implica que no hay reconocimiento de que este tipo de educación es un componente transversal en los distintos niveles educativos y espacios formativos.

El tipo de actividades que los estudiantes mencionan como aquellas más recurrentes al respecto aluden a la elaboración de campañas cortas como recolección de PPT, reciclar basura, separación de basura, germinación de una semilla, plantar un organismo, limpiar espacios y retos sobre evitar el uso de algún producto por un tiempo determinado. Todas ellas hacen referencia a un trabajo desarticulado, sin continuidad, poco profundo y sin que se soporte durante algún tiempo para la toma de conciencia, por medio de proyectos interdisciplinarios. La evaluación de esas actividades era

por medio de puntos extra o mediante la participación y asistencia en las actividades, con apoyo de rúbricas, incluso algunos aluden a que no hubo seguimiento evaluativo en las campañas.

Sobre el conocimiento de los estudiantes respecto al cambio climático, el cuestionario nos permitió identificar que todos los estudiantes consideran que sí existe, aunque el tipo de evidencias que proporcionan son repetitivas, y se centran en tres: el descongelamiento de glaciares y aumento del nivel del mar y las especies en extinción. Sus nociones en relación con cambio climático es que es una alteración en la temperatura del planeta, idea repetitiva, y solo un porcentaje muy bajo de estudiantes pudo realizar alguna argumentación más profunda que implica causas, consecuencias y responsables, en ejemplos como “Que la sobre explotación de recursos, la sobrepoblación y la falta de cultura está generando cambios, el ser humano realiza muchas actividades, que generan gases que están provocando variaciones en el clima”. La responsabilidad de las acciones para detener el cambio climático, los estudiantes la aluden en un 100 % al ser humano y sus decisiones cotidianas. Un aspecto que se afirma en general es que el cambio climático es un evento que está ocurriendo y que tiene efectos nocivos para la vida en el planeta, lo anterior nos convoca a retomar lo que sostiene González Gaudiano (2012),

educar para saber enfrentarnos a los desafíos que nos impone el cambio climático a nivel personal y colectivo resulta un proceso que está poniendo en jaque muchos de nuestros métodos y teorías pedagógicas. Muy pocos problemas que caracterizan la vida contemporánea como el cambio climático, se muestran con tal complejidad (p. 1056).

Develando la necesidad de generar propuestas de acción desde el ámbito de la formación docente, ya que su impacto puede llegar más allá del aula y del aprendizaje conceptual.

CRITERIOS DE ELABORACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Para la elaboración de la propuesta socioeducativa se establecieron tres criterios básicos:

Su pertinencia

Cuenta con un fundamento teórico en cuanto a lo ambiental y pedagógico, para modelar la propuesta de intervención socioeducativa retomamos el planteamiento de González Gaudiano et al (2020), quienes abordan tres fases importantes. En un primer momento la identificación de las concepciones que tienen los estudiantes normalistas acerca del ambiente, la educación ambiental y el cambio climático, ya que constituye el referente de las necesidades específicas de nuestra población y el punto de partida para el desarrollo del trabajo. Tiene trazada una ruta metodológica fundamentada en la investigación-acción, tal como se ha descrito con anterioridad.

Es pertinente ya que da respuesta a una de las necesidades de formación identificadas en estudiantes. Posee coherencia y brinda la posibilidad de realizar cambios sobre la marcha justificados con base en el propio desarrollo de la intervención.

Dentro de la pertinencia consideramos la viabilidad, misma que ubicamos en su capacidad de aportar nuevos elementos cognitivos en los estudiantes normalistas que les permitirán incorporar en su práctica profesional, acciones para promover la educación ambiental para el cambio. Otro elemento que le da pertinencia es la propuesta de las fases subsecuentes a la aplicación, lo que permite la continuidad y le da relevancia.

Coherencia

La propuesta de intervención socioeducativa se ha estructurado en tres momentos, uno de planeación y organización, en dónde se efectuó el análisis del fundamento teórico y se realizó la aplicación del instrumento diagnóstico descrito, para poder focalizar las necesidades presentes en nuestra población estudiantil y diseñar la intervención.

La propuesta de intervención socioeducativa se ha estructurado en tres momentos, uno de planeación y organización, en dónde se efectuó el análisis del fundamento teórico y se realizó la aplicación del instrumento diagnóstico descrito, para poder focalizar las necesidades presentes en nuestra población estudiantil y diseñar la intervención.

El segundo momento consiste en la puesta en marcha de la intervención de manera progresiva en sus tres etapas, en donde se busca fundamentar el conocimiento científico con el análisis del papel de la sociedad como elemento necesario para el cambio y el papel del docente para poder lograrlo.

En la etapa denominada “alfabetización” se busca dar las bases científicas de la ciencia ambiental y climática. Posteriormente se convoca al análisis de la crisis ambiental, enfatizando la idea civilizatoria, las raíces socioeconómicas del modelo de producción y consumo, la responsabilidad personal y social en la búsqueda de soluciones y emprendimiento de la acción, que nos lleva a la “Educación para el cambio”. Y por último la evaluación de resultados, misma que nos dará la pauta para identificar las áreas de oportunidad y dar continuidad al proyecto.

Eficacia

Se busca alcanzar la eficacia al lograr los propósitos que han sido establecidos y la optimización de recursos para hacerlo.

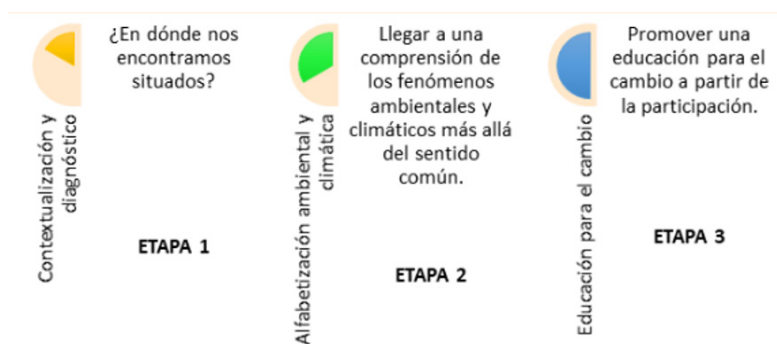
Impacto: Los efectos directos de la intervención se dirigen a los estudiantes normalistas e impactan en su práctica profesional, misma que busca convertirse en un modelo de acción que rebase las aulas y contribuya al mejoramiento del medio.

DISEÑO DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención socioeducativa que se presenta está dirigida a estudiantes de la Escuela Normal Superior de México, de las licenciaturas del Área de Ciencias, que estén inscritos en cualquier semestre que tengan interés en las líneas de Educación Ambiental y Cambio Climático.

Se construye un modelo híbrido con sesiones presenciales y trabajo asincrónico en línea. El curso está organizado en 20 sesiones presenciales, con una duración de 3 horas cada una y 20 horas de trabajo virtual, en donde se desarrollarán 3 etapas que se presentan en el siguiente esquema y que se desarrollan de manera amplia en la tabla 2.

Figura 3. Esquema de desarrollo de la propuesta de intervención socioeducativa



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Propuesta de intervención socioeducativa para estudiantes normalistas: educación ambiental para el cambio, un marco de acción desde la escuela secundaria

PRIMERA ETAPA: CONTEXTUALIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<p>Propósito: Recuperar información sobre las nociones en materia ambiental que poseen los estudiantes normalistas, así como identificar elementos de sus contextos que permitan la identificación de las principales problemáticas existentes en ellos.</p>	
ACTIVIDADES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud de biografías en donde a través de la narrativa los estudiantes describan: <ol style="list-style-type: none"> a) La relación que tienen en la vida cotidiana con el ambiente; b) Los rasgos característicos de los contextos ambientales donde habitan: <ol style="list-style-type: none"> a. Natural, b. Geográfico c. Histórico, d. Social, e. Cultural: c) Descripción de la cultura ambiental dominante de la comunidad donde habitan. 2. Recabar evidencia de las condiciones ambientales en las que viven los estudiantes a través de la realización de un video corto (a manera de documental, reportaje o foto-video), en donde muestran y narran las principales problemáticas ambientales de su comunidad. 3. Recuperar información de carácter ambiental de los estudiantes a través de mesas de diálogo, en donde se presentarán propuestas o alternativas para solucionar las problemáticas ambientales presentadas en los videos. 4. Reflexión: ¿Qué se ha hecho en tu comunidad para solucionar la problemática ambiental presentada y qué logros han alcanzado esas propuestas? 	
<p>Tiempo de realización</p>	<p>Dependiendo del número de participantes pueden ser 4 o 5 sesiones de 3 horas cada una.</p>
SEGUNDA ETAPA: ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL Y CLIMÁTICA	
<p>Propósitos: Analizar y debatir las implicaciones de la enseñanza de la educación ambiental y climática en las escuelas de educación básica.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de la organización del trabajo para la alfabetización climática, ecológica y científica ambiental, así como de las metodologías de enseñanza de la ciencia. 2. Una mirada a la complejidad ambiental. 3. El cambio climático, como asunto emergente. 4. La relación indisoluble de modelo de desarrollo y problemática ambiental. 5. La responsabilidad docente en la promoción de una educación para el cambio (Crítica al modelo tradicional de enseñanza de las ciencias en educación de las ciencias). 	
<p>Tiempo de realización</p>	<p>8 sesiones de 3 horas cada una</p>

(continuación)

TERCERA ETAPA: EDUCAR PARA EL CAMBIO (PARTICIPACIÓN)	
Propósito: Crear una propuesta de intervención ambiental que contribuya a la atención a problemáticas de los diferentes contextos de los estudiantes	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Retos y prospectiva de una educación para el cambio. 2. Planeación de una intervención atendiendo a la problemática identificada en la primera etapa. 3. Socialización de los proyectos de intervención en el “Foro para el Cambio”. 4. Sesión de evaluación de los proyectos y del curso. 5. Valoración para la publicación y difusión de los proyectos de cambio en eventos académicos. 	
Tiempo de realización	7 sesiones de 3 horas cada una

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Estas fases de la investigación permiten reflexionar en dos sentidos, el primero sobre la percepción de los estudiantes, donde pudimos recuperar que la percepción de ambiente que explicitan los estudiantes que participaron en la indagación, es desde una visión antropocéntrica, utilitaria y fragmentada que se fundamenta en el sentido común más que en el conocimiento científico de niveles educativos anteriores, lo que puede implicar que los espacios formativos no han impactado en el proceso de alfabetización climática, ecológica y científica, aunque este modelo de educación ambiental tenga varios años generando propuestas.

Lo anterior puede relacionarse con lo que también reportan los estudiantes sobre el tipo de actividades de enseñanza sobre el tema que rescatan, mismas que se reducen a procesos de generación de campañas “ecológicas” de corto alcance temporal, con poca profundización conceptual y sin procesos de generación de conciencia ambiental desde un ámbito más global y sistémico del ambiente; en lugar de proponer procesos que prioricen la toma de acciones contextualizadas donde se destaquen aspectos valorales, como lo sugieren diversos autores reconocidos en el ámbito, “educar para el cambio climático implica prepararnos para el desastre -para

minimizarlo a escala local y global y para adaptarnos a las consecuencias inevitables- mediante decisiones informadas sobre la situación imperante con predicciones de un futuro complicado e inminente. Para ello requeriremos enfoques, metodologías y herramientas que aún no están en las aulas de forma generalizada” (González Gaudiano *et al.*, 2020, p. 169).

En ese sentido, los hallazgos en el diagnóstico de las percepciones de los estudiantes coincidieron con las ideas esperadas (expuestas en la vigilancia epistemológica), que surgen a partir de la experiencia docente y de la recuperación de documentos de investigación, y sirvieron como insumos fundamentales para orientar el diseño de la intervención, con excepción de la pregunta que trataba sobre la responsabilidad respecto al cambio climático, en la que como investigadores suponíamos que responsabilizarían a otro tipo de sectores antes que a ellos mismos, y por el contrario todos los estudiantes explicitaron que reconocían su responsabilidad en el cambio climático y en la posibilidad de frenarlo, lo que implica cierto sentido de conciencia que tendríamos que movilizar hacia la acción.

La exploración de estas percepciones podría repetirse para profundizar en otro momento, aunque permitieron el planteamiento de orientaciones y criterios alrededor de la propuesta de intervención que se propone en este documento y de que haremos algunas reflexiones a continuación. Este tipo de propuestas de intervención basadas en la investigación educativa y en la exploración contextualizada son importantes toda vez que

(...)este es un momento crítico en el que debemos pensar en la eficacia colectiva de nuestra acción educativa para fortalecer la capacidad y la disposición de las personas y las comunidades a lograr cambios significativos en aquellos asuntos, como el cambio climático, que afectan nuestras propias vidas (González Gaudiano *et al.*, 2020, p. 169).

En segundo sentido, podemos afirmar que en propuesta de intervención socioeducativa se atienden tres preocupaciones cruciales

de los formadores de docentes en el área de ciencias, que son las nociones que los estudiantes tienen sobre ambiente y cambio climático y la didáctica de las ciencias que repercute en el enfoque de educación ambiental que adoptan en su práctica profesional.

El pensar en el desarrollo de una propuesta de intervención socioeducativa de esta naturaleza va en el sentido de atender una problemática multidimensional que se ha identificado como necesidad en la formación de docentes y una condición ambiental emergente que no puede reducirse a ser tratada como un ejercicio único y aislado, tal como dejaron ver las voces de los estudiantes informantes, sino por el contrario debe leerse a partir del fundamento científico que pueda explicar la complejidad de sus relaciones y despertar la consciencia de nuestro papel como educadores ante esta realidad, si bien no es solo responsabilidad de la escuela, es en ella en dónde se podrá formar un juicio crítico, analítico y basado en la evidencia científica para proponer y actuar en consecuencia, desde la participación activa y la responsabilidad.

La estructura de la intervención permite atender la necesidad del cambio conceptual a partir de la metodología de la enseñanza de las ciencias, partiendo de las nociones previas de los estudiantes normalistas y retomando la experiencia desde su contexto para valorar la importancia de las acciones en la posible transformación del ambiente.

REFERENCIAS

- Álvarez García, O., Sureda Negre, J., y Comas-Forgas, R. (2018). Evaluación de las competencias ambientales del profesorado de primaria en formación inicial: estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias*, 36, 117-141. Recuperado de <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2338>
- Arias Ortega, M. Á., y Rosales Romero, S. (2019). Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(80), 247-269.

- Bello, L., Meira, P., y González Gaudiano, J. E. (2017). Representaciones sobre el cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 505-522.
- Calixto Flores, R. (2015). Propuesta en educación ambiental para la enseñanza del cambio climático. *Diálogos educativos*, (29), 54-68.
- Delgado, L., Torres-Gómez, M., Tironi-Silva, A., y Marín, V. (2015). Estrategia de adaptación local al cambio climático para el acceso equitativo al agua en zonas rurales de Chile. *América Latina Hoy*, 69, 113-137.
- González Gaudiano, J. E. (1999). El ambiente: Mucho más que ecología. *Suplemento Niños de El Universal*.
- _____ (2012). La revisión social del cambio climático. Una revisión internacional. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1035-1062.
- González Gaudiano, J. E. y Meira Cartea, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42(168), 157-174. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- Herrera, C., Pacheco, P. y Suazo, J. (1994). *Paradigma cuantitativo y cualitativo y metodología de la investigación*. Madrid.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- López-Fernández, J. A. y Oller, M. (2019). Los problemas medioambientales en la formación del profesorado de educación primaria. *REIDICS: Revista de investigación en didáctica de las ciencias sociales*, (4), 93-109.
- Prieto, M. N. y Lorda, M. A. (2012). Propuesta metodológica para la enseñanza de la problemática medioambiental como contenido programático en la educación geográfica. *Revista Universitaria de Geografía*, 21, 11-30.
- Sadoff, C., y Muller, M. (2010). *La gestión del agua, la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático: efectos anticipados y respuestas esenciales*. Estocolmo: Global Water Partnership.
- SEP. (2012). Proyectos de intervención Socioeducativa. *Plan de Estudios 2012*. México: SEP.

CAPÍTULO 2
IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO:
CLAVES HACIA EL PROCESO EDUCATIVO
EN MÉXICO

Florencia Díaz Menéndez¹

RESUMEN

El aumento de la temperatura mundial derivado de los recientes procesos económicos e industriales ha resultado en el cambio de los patrones del clima, teniendo como consecuencia alteraciones en los modelos de vida y desarrollo de las personas. El cambio climático del siglo XXI representa por lo tanto uno de los mayores desafíos para la humanidad. Para tratar esta problemática se han adoptado diferentes medidas y planes de acción que buscan limitar los impactos negativos del cambio climático y así transitar hacia modelos de vida

¹ Universidad Complutense de Madrid, *fmenindez@gmail.com*

más sostenibles. La educación puede ser una estrategia importante para la generación de conocimiento y responsabilidad en la lucha contra el cambio climático. Al respecto en México se presentan diversos impactos derivados del cambio de temperatura, por lo que es crucial atender este tema a fin de crear conciencia en la población sobre lo que representa y como se puede actuar desde la sociedad.

Palabras clave: Cambio climático, educación ambiental, sostenibilidad, ciencia, aumento temperatura.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa hoy en día una de las mayores amenazas que afronta la humanidad. Según datos del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), de no tomarse medidas urgentes para hacer frente a este fenómeno, las consecuencias podrían ser devastadoras. Al respecto, se estima que, debido al calentamiento de la tierra, los eventos meteorológicos como tormentas, incendios e inundaciones serán cada vez más frecuentes y devastadores, teniendo severos impactos para las poblaciones más vulnerables. México por su ubicación geográfica, sus condiciones sociales, económicas y ambientales es un país altamente vulnerable a los impactos del cambio climático provocados por el incremento de la temperatura. Debido a las actividades agrícolas, el cambio del uso de suelo, la generación de desechos y los procesos industriales que se llevan a cabo en el país, en un periodo de 10 años aumentaron en 130 millones de toneladas las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Asimismo, los primeros indicios del cambio de clima se empiezan a hacer presentes al observar cambios en la temperatura con veranos más calientes, problemas en la calidad del aire y eventos meteorológicos atípicos. Por lo que consiente de esta problemática y de las implicaciones que se pueden llegar a tener, en caso de no tomar acción, en México se han desarrollado desde diferentes sectores de la sociedad planes para

atender este tema, así como estrategias a nivel nacional, en las que se busca contar con las herramientas necesarias para afrontar este nuevo reto y, a través de la creación de políticas públicas, incorporar el tema ambiental en las agendas sociales y gubernamentales.

Al respecto, como parte de las estrategias que se buscan impulsar tanto a nivel nacional como internacional, se considera de especial interés e importancia el dotar a las poblaciones, en particular a los niños y niñas, de conocimientos e información para comprender este tema y así empezar a tomar conciencia de lo que representa y como se puede actuar frente a esta crisis climática. Para ello es necesario dar impulso a la educación, a fin de introducir a las generaciones más jóvenes los temas relacionados con el medioambiente y en particular con el cambio climático. De acuerdo a la Organización de Naciones Unidas (ONU), como parte del Programa 21 se establece que “la educación es decisiva para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo. Es necesario crear conciencia del medioambiente y el desarrollo en todos los sectores y grupos de la población” (ONU, 2012). Por otro lado, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la *Agenda 2030* de la ONU, enmarcan esta situación al quedar plasmados en el Objetivo 4, que busca crear una Educación de Calidad, mientras que el Objetivo 13 trata el tema del Cambio Climático. Por lo que vemos como se crea un vínculo entre la educación y el cambio climático el cual se buscará desarrollar a lo largo de este artículo, a fin de conocer por un lado los principales efectos e implicaciones que supone el cambio climático y como a través de la educación se pueden desarrollar medidas para atender esta situación desde una perspectiva social.

CIENCIA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Dentro de las muchas definiciones que buscan dar significado al cambio climático, la más recurrente apunta a que este es un proceso

natural que se caracteriza por la alteración de los distintos patrones meteorológicos presentes en la Tierra. El concepto de cambio climático comenzó a tener mayor relevancia a partir de siglo XIX, tras la Segunda Revolución Industrial y no será hasta finales de los años 60 y principios de los 70 que se empieza a tomar conciencia de lo que representa. A partir de este momento surgen en el mundo diversas Conferencias Internacionales en las que se comienza a estudiar y debatir la importancia del medioambiente y el aumento de la temperatura mundial. Al respecto, en 1972 se llevó a cabo la Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre Medioambiente y Desarrollo, en Estocolmo, Suecia, en la que se reconoció que los procesos de industrialización basados en la explotación de combustibles fósiles incrementan las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) en la troposfera, dando lugar al calentamiento de la tierra (Toharia, Olcina y Rico, 1998). Siete años más tarde se celebraría la Conferencia Mundial sobre el Clima en Génova durante la cual se plantean escenarios a futuro que muestran los efectos del cambio climático en la tierra (Fundación Mapfre, 2019). A partir de la escalada en la concientización sobre los impactos del cambio climático vislumbrados para el siglo XX y a raíz de los estudios y conferencias internacionales, en 1992 se adopta la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que en su Artículo Primero define al cambio climático como un “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (CMNUCC, 1992, p. 3).

Con el fin de tener un mejor acercamiento a la problemática que representa actualmente el cambio climático, es necesario hacer una aproximación a ciertos términos y apuntes científicos que nos permitirán comprender el fenómeno climático al que nos enfrentamos en el siglo XXI. En este sentido, en los últimos años la ciencia ha tenido un papel determinante en cuanto al estudio y divulgación sobre las variaciones del clima y sus efectos, pero también nos da las bases sobre cómo ha evolucionado el clima a lo largo del tiempo.

La tierra tal y como la conocemos hoy en día ha pasado por diferentes ciclos y procesos adaptativos que han transformado los recursos naturales, los medios físicos y biológicos que han permitido el desarrollo de vida humana. Al respecto, la historia del clima se caracteriza por una serie de intervalos de periodos fríos y cálidos que han estado presentes en los últimos mil millones de años, identificando así los cambios climáticos. De acuerdo a diferentes estudios científicos, la tierra tiene una edad aproximada de 4,600 millones de años y durante este tiempo han existido 7 grandes eras glaciales, dentro de las que se reconocen principalmente el Precámbrico, el Carbonífero-Pérmico y el Cuaternario, como las etapas climáticas más importantes de la tierra (Viñas, 2012). De manera que hace 20,000 años se produjo el último gran cambio climático durante el cual Europa quedó cubierta por un manto de hielo de más de 4 millones de kilómetros cuadrados y con temperaturas de entre 6 y 8 grados por debajo de las actuales (Toharia, Olcina y Rico, 1998).

Por otro lado, a fin de entender y poder explicar el cambio climático tal y como se concibe en la actualidad, es necesario hacer un repaso histórico de los diferentes procesos antropológicos y geológicos por los que ha pasado la humanidad, como se refleja en la Tabla 1.

Tabla 1. Variaciones climáticas

ETAPA CLIMÁTICA	CONDICIONES EN LA TIERRA	EFFECTOS
PRECÁMBRICO	<ul style="list-style-type: none"> • Abarca el periodo de la segunda, tercera y cuarta Era Glacial. • Tres periodos de enfriamiento; efecto Tierra Blanca o bola de nieve. • Actividad volcánica funde capa de hielo. • Efecto invernadero: pérdida de calor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desaparición de hielos y formación de océanos. • Hielo llega hasta la zona del Ecuador. • Aparición de formas de vida submarinas. • Establecimiento de un patrón calor-frío a lo largo de la historia con diferentes escalas y magnitudes.

(continuación)

CARBONÍFERO-PÉRMICO	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo de la quinta Era Glacial. • Tendencia al alza de las temperaturas, con intervalos de frío. • Cuarta Tierra Blanca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Surge la mayor explosión de vida en la Tierra. • Cambio radical en el clima y el paisaje. • Distribución de océanos y continentes. • Corrientes marinas: moduladoras del clima terrestre.
CUATERNARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Séptima era glacial de la Tierra, todavía vigente. • Hace 1,8 millones de años dio comienzo la última época fría hasta la fecha. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantienen grandes casquetes polares a pesar del calentamiento global. • Aparición de los seres humanos. • Alternancia más regular de ciclos fríos y cálidos.

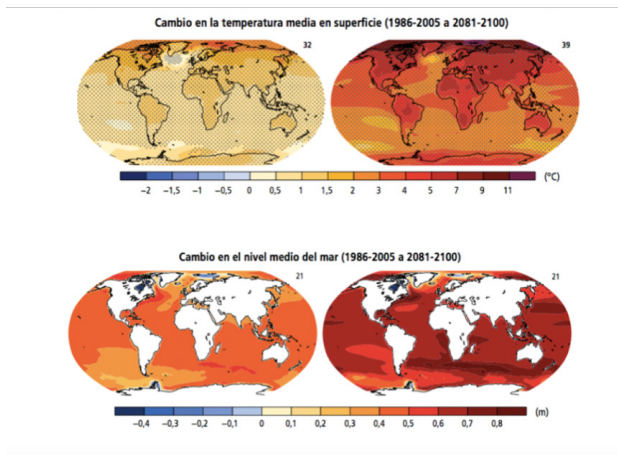
Fuente: Elaboración propia con información de Viñas, 2012.

Estas variaciones en el clima continúan haciéndose presentes hasta nuestros días, siendo determinantes para el desarrollo de la humanidad. A partir de 1850 se registra un cambio en el ciclo de las variables climáticas que llama la atención por el aumento observado en las temperaturas, como parte de un calentamiento de la tierra. Este periodo es conocido como Holoceno o Antropoceno y hace referencia a la influencia que empieza a tener el ser humano en el clima (Viñas, 2012). Al respecto, como parte de diversos estudios meteorológicos realizados se observan tres fases en la evolución reciente del clima (Toharia, Olcina y Rico, 1998):

1. De 1880 a 1950, se registra un aumento medio en la temperatura de entre 0,4 y 0.6 °C;
2. De 1950 a 1970, proceso de enfriamiento producido por la reactivación de la actividad volcánica;
3. Mediados de los años 70, nuevo aumento de las temperaturas que se mantienen hasta la actualidad, con ciertas variaciones que se verán más adelante.

Como se puede observar, los cambios en el clima son un aspecto inherente de la vida en el planeta tierra y en algunas ocasiones estos han sido necesarios para su desarrollo y funcionamiento. Sin embargo, en las últimas décadas del siglo XXI observamos como este proceso natural ha sido alterado por la actividad del hombre como parte de su largo proceso de industrialización, a partir del cual se empiezan a percibir cambios relativos en la temperatura. En los últimos años y según reportes del IPCC y como se observa en la Figura 1, la temperatura mundial aumentó 0,85 °C en el periodo de 1980 a 2015 (IPCC, 2013) teniendo como años más cálidos, desde 1950, los años de 1998 y 2005. De igual manera, se observa en el periodo comprendido entre 1901 y 2001 un aumento en el nivel del mar de 19 cm, como consecuencia del derretimiento del hielo ártico, que desde 1979 ha tenido una pérdida de $1,07 \times 10^6$ km² de hielo cada diez años (ONU, 2020). Por otro lado, según las proyecciones del IPCC se apunta a que, para finales del siglo XXI, de no tomar las medidas adecuadas, la temperatura global será superior a 1,5 °C de acuerdo a los niveles pre-industriales (*Ídem*).

Figura 1. Cambios acaecidos y predecibles en la temperatura y nivel del mar



Fuente: IPCC, 2013, p. 65.

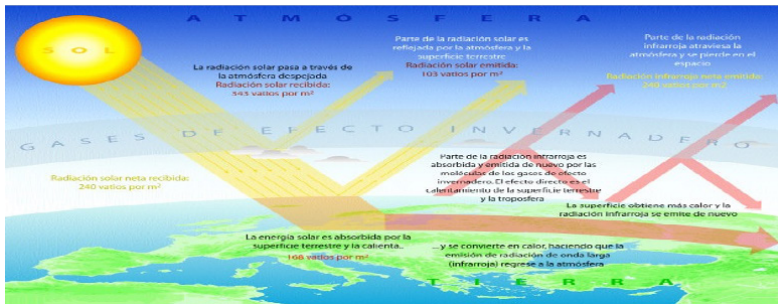
Como se ha mencionado anteriormente, desde 1950 las actividades humanas han modificado el comportamiento climático en el que se observa mayores concentraciones de los componentes atmosféricos. Provocando así un calentamiento global que trae consecuencias sin precedentes a nivel mundial “la atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido y el nivel del mar se ha elevado” (IPCC, 2013, p. 2). En cuanto al tema del nivel del mar, es importante señalar su importancia dentro del proceso climático, pues gracias a las corrientes marinas es que de modula en clima de la tierra (Viñas, 2012).

En este sentido nos encontraremos frente a un escenario en el que las variaciones actuales de la temperatura mundial crean distintos panoramas climáticos. Como se ha visto el incremento del nivel del mar y el derretimiento de los polos, pero también eventos meteorológicos como huracanes, tormentas, incendios, que provocan vulnerabilidad en las poblaciones. Al respecto y como parte de uno de los eventos meteorológicos más recientes, es importante apuntar el periodo de 1997 a 1998, en el que se pone de manifiesto el cambio climático como una realidad. El fenómeno de “El Niño” representó un hito a partir del cual los países adquieren una mayor conciencia sobre la realidad climática y como esta se transforma y tiene efectos. A partir de este momento, la realidad climática nos alcanza y las actividades humanas se ven reflejadas en estos cambios. Desde 1975, nos encontramos frente a un nuevo cambio climático provocado por el aumento de las temperaturas y el incremento de emisiones de CO₂ en la troposfera. En su Quinto Informe de Evaluación, el IPCC llega a la conclusión de que el calentamiento observado en los últimos 50 años se debe al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero, siendo las más altas de la historia (IPCC, 2013). Dichos gasees se concentran en la atmósfera, provocando un efecto invernadero que produce a su vez un calentamiento del aire y la superficie terrestre y marina (Oreskes, 2004).

EL EFECTO INVERNADERO

Este es un proceso natural al que se le ha atribuido el calentamiento de la tierra. Si bien, en los últimos años se le ha dado una connotación negativa, es importante recordar que gracias a este fenómeno natural es que existe vida en la tierra, al regular la temperatura del planeta. En este sentido, los GEI son gases que se encuentran en la atmósfera y que permiten crear una especie de capa protectora mediante la cual se conserva el calor irradiado por las radiaciones solares, de esta manera los GEI atrapan el calor y no permiten que se escape hacia el espacio (efecto invernadero), como lo indica la Figura 2. Por lo que gracias a este proceso natural es que la temperatura media de la tierra puede ser de 15 °C en vez de -15 °C permitiendo así la vida (Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación-Universidad Complutense de Madrid; Fundación IPADE, 2006).

Figura 2. Representación esquemática del efecto invernadero



Fuente: CICC, 2009, p. 1.

Entre los gases que contribuyen al efecto invernadero se encuentran:

- Vapor de agua. Es el gas más abundante y actúa como retroalimentador del clima, incrementa la probabilidad de nubosidad y precipitaciones;

- Dióxido de carbono (CO_2). Componente menor, se libera a través de procesos naturales (respiración, actividad volcánica) y es propiciado por las actividades humanas como deforestación, quema de combustibles fósiles, cambio uso de suelo;
- Metano. Gas hidrocarburo que se produce por fuentes naturales y actividad humana (desechos, agricultura, etcétera);
- Óxido nítrico. Se produce por las prácticas vinculadas al cultivo (uso de fertilizantes, quema de combustibles fósiles y biomasa);
- Clorofluorocarbonos (CFC). Compuestos sintéticos de origen industrial, contribuyen a la destrucción de la capa de ozono (NASA, s. f.).

Desde el inicio de la Revolución Industrial, la actividad humana ha provocado un aumento en las concentraciones de GEI en la atmósfera, incidiendo en el cambio del clima, como se refleja en la Figura 3, siendo el CO_2 el mayor precursor del efecto invernadero actual. La quema de combustibles fósiles como el carbón o el petróleo provocan las altas concentraciones de CO_2 en el aire. Sin embargo, las actividades y modelos de consumo del último siglo ligadas a la industria, agricultura, ganadería y gestión de residuos contribuyen también a la liberación de estos gases. Las actividades como la deforestación, la quema de combustibles fósiles para producir energía y los incendios forestales incrementan la concentración de GEI en la atmósfera (IUDC-UCM, Fundación IPADE, 2006).

AUMENTO DE 1.5 °C

Como se ha visto hasta ahora, la tierra se calentará y el efecto invernadero provocará el calentamiento de los océanos y derretimiento de glaciares provocando el aumento del nivel del mar. Según datos del IPCC existe una probabilidad mayor en los últimos 50 años de que las actividades humanas han provocado el calentamiento

global. Por lo que el cambio climático representa actualmente uno de los mayores desafíos para la humanidad al amenazar la seguridad alimentaria, la salud y la vulnerabilidad de las personas frente a fenómenos meteorológicos extremos (inundaciones, sequías, tormentas, incendios, etcétera). Como humanidad nos encontramos frente a un momento decisivo para la toma de acciones. Las recientes evaluaciones científicas muestran los impactos que se pueden llegar a tener si no se hace nada. En los últimos años se ha detectado la aparición con cada vez más frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos. Ciclones tropicales e incendios forestales se hacen presentes en todas partes del mundo. En la última década este tipo de fenómenos arrasaron en países como Bahamas, Japón, Mozambique, Australia y zonas del Ártico (OMM, 2019b) teniendo consecuencias importantes para las poblaciones y sus economías. El incremento en la intensidad de estos desastres naturales se debe en gran medida al aumento de la temperatura que provoca olas de calor y sequías que desenzan en incendios provocando pérdidas que ponen en riesgo la seguridad humana.

Por otro lado, en la década de 1980-1990, los científicos Hans Oeschger y Willi Dansgaard realizaron un estudio en los casquetes polares de Groenlandia en el que se probó una vez más que el calentamiento global y el efecto invernadero están íntimamente ligados a la emisión de CO₂ en la atmósfera (Fundación Mapfre, 2019). En la actualidad este estudio pasa de la teoría a la práctica. En la Antártida se ha registrado un derretimiento anual de la capa de hielo que paso de 40 Gt/año en el periodo 1979-1990 a 252 Gt/año en el periodo 2009-2017. Este derretimiento provoca una fusión de los hielos continentales de los glaciares y de la cubierta de hielo que provoca a su vez un incremento en el nivel del mar. Aunado a esto, en los últimos años se ha registrado un aumento de la temperatura de los océanos, que almacenan más del 90 % del exceso de calor provocado por el cambio climático (OMM, 2019a).





Como parte de las conclusiones, que arroja el Informe Especial sobre Calentamiento de 1.5 °C del IPCC se establece que aún

se está a tiempo de actuar para prevenir futuros daños, el mantener el calentamiento por debajo de los 2 °C será clave para lograr verdaderos resultados. Además, el aumento de 2 °C supondría riesgos para la seguridad alimentaria, de acuerdo a las proyecciones del IPCC, las sequías y los déficits de precipitaciones en ciertas regiones del mundo estarán ligadas a la escasez de agua para el año 2100, ocasionando un estrés hídrico que tendrá consecuencias para los procesos de cultivo. En este sentido, vemos como los impactos del aumento de 2 °C, no solo afectan al medioambiente, sino que tienen implicaciones sociales y económicas que van adquiriendo cada vez más importancia al vulnerar la vida y pleno desarrollo de las personas. Por lo que la diferencia de medio grado, que si bien puede parecer poco, representan un gran avance hacia la sostenibilidad del planeta, como se refleja en la Tabla 2.

Tabla 2. Cambios provocados por el aumento de la temperatura en 0,5°

	1,5°C		2°C
Calor Extremo <i>Población expuesta a intensas olas de calor</i>	14%		37%
Aumento del nivel del mar <i>Proyectado para el 2100</i>	40 centímetros		46 centímetros
Hielo ártico	1 verano cada 100 años		1 verano cada 10 años
Pérdida de los arrecifes de coral	70-90%		90%
Disminución de la pesca marina	1.5 millones de toneladas		3 millones de toneladas
Acceso al agua <i>Personas expuestas a sequía y falta de agua en 2100</i>	350 millones personas		410 millones

(continuación)

	1,5°C		2°C
Ecosistemas <i>Cantidad de área terrestre en la que cambiarán las características de flora y fauna</i>	7%		13%
Especies de plantas <i>Plantas que perderán al menos la mitad de su población</i>	8%		16%
Rendimiento de cultivos <i>Reducción de cosechas de maíz</i>	3%		7%
Especies vertebrados <i>Animales vertebrados que perderán al menos la mitad de su población</i>	4%		8%

Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute.

MÉXICO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

México, por su situación geográfica y condiciones socioeconómicas, es un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, situación que será analizada a lo largo de este apartado. Las condiciones que se presentan en este país requieren de una especial atención a fin de evitar y aminorar los impactos negativos del cambio climático. A su vez cuenta con un gran potencial natural y gran diversidad de ecosistemas marinos y terrestres que lo convierten en un país rico en recursos naturales y biodiversidad. En cuanto a su extensión territorial ocupa el quinto lugar en América y el catorceavo a nivel mundial, con una superficie marítima de 3 149 920 kilómetros cuadrados, rodeado por el Océano Atlántico, el Mar Caribe y el Golfo de México, el Océano Pacífico y el Golfo de California (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013). Como

parte de la variedad marina con la que cuenta se destacan; los humedales costeros, lagunas costeras, zonas rocosas, manglares, arrecifes, praderas y bosques de algas entre otros que albergan a más de 10 mil especies (Comisión Nacional para Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad, 2014). Asimismo, debido a la variabilidad orográfica, hidrológica y por el tipo de suelos y clima, alberga una gran diversidad de flora y fauna repartida en los diferentes ecosistemas; selvas, bosques, matorral xerófilo, pastizales, sabanas y praderas que componen al territorio nacional (Rodríguez, 2015). Rasgos que lo convierten en un país rico y privilegiado desde la parte ambiental, pero también con mayores riesgos de desastres naturales asociados a los cambios de temperatura y variabilidad climática.

De manera paralela, a nivel socioeconómico, México forma parte el grupo de los países en desarrollo, con un ingreso per cápita 9.014 €, en 2019 (Expansión, 2019) y es la undécima economía más grande del mundo. En cuanto al Índice de Desarrollo Humano (IDH), se coloca dentro de los países con un IDH Alto, ocupando en 2019 el lugar 76 de la lista mundial, cayendo dos puestos respecto a 2018 (PNUD, 2019). Como parte de sus actividades económicas, estas se concentran principalmente en los servicios, la industria y el sector agrícola. Pese al crecimiento macroeconómico que se ha logrado, a nivel poblacional existen grandes disparidades y desigualdades en la concentración de la riqueza. México es uno de los países con el salario mínimo más bajo del mundo, de aproximadamente 142 € al mes, dejando al 41.9 % de la población en situación de pobreza, en 2018 se calculó que el 25.5 % de la población no contaba con acceso a la alimentación mientras que el 24.7 % no tenía acceso a servicios básicos de vivienda, como agua, electricidad, gas (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2018). En este sentido, gran parte de la población mexicana se encuentra en situación de marginación económica y social, lo que la hace propensa y vulnerable a los efectos del cambio climático.

Ante este contexto socio-ambiental, se empiezan a percibir las implicaciones para el desarrollo humano y económico que trae

como consecuencia el cambio climático. Al respecto, los fenómenos meteorológicos extremos como ciclones, tormentas tropicales e inundaciones se hacen cada vez más presentes vulnerando los modos de vida y empleo de las personas que se ven afectadas. Además de este tipo de fenómenos, con el aumento del nivel del mar las poblaciones costeras corren el riesgo de desaparecer parcial o completamente, como se observa en la Figura 12. Aunado a lo anterior, la acidificación de los océanos, provocada por el incremento de la temperatura global, ocasionó en el 2018 una arribazón masiva e inusual de sargazo a las costas del Mar Caribe, provocando grandes pérdidas económicas para la industria turística de la región, así como graves consecuencias ambientales para el ecosistema marino. Asimismo, como parte de los estudios y estimaciones realizadas, se prevé que con el aumento de la temperatura se modifiquen los procesos pluviales, aumentando el riesgo de sequías, erosión de los suelos y desertificación, induciendo un deterioro ambiental que repercute en la economía del país. Al respecto, la agricultura se verá en gran medida afecta por estos cambios con pérdidas anuales de entre el 5 y el 20 % del Producto Interno Bruto (Gay, Estrada y Martínez, 2010). En lo que respecta el desarrollo humano, las pérdidas agrarias tendrían un coste para la producción de granos básicos repercutiendo en la seguridad alimentaria de las personas, además el abasto de agua para riego y consumo humano se verá afectado (Instituto Nacional de Ecología, 1999).

Mientras que en las zonas donde se concentra la mayor parte de la población se verá en riesgo de vulnerabilidad de acceso a recursos básicos, se estima que para el año 2050 estas zonas contarán con más de 8 millones de habitantes, lo que implicará grandes demandas de agua y servicios que la zona no estará en condiciones de proveer (*Ídem*). El tema de la salud humana, se verá también afectado por el incremento de CO₂ ocasionado por la deforestación e incendios forestales.

Figura 3. Principales efectos del cambio climático en México



Fuente: Elaboración propia con información de SEMARNAT, 2013.

De frente a este panorama, el tema del cambio climático adquiere una nueva dimensión a nivel nacional por medio de la cual el gobierno mexicano pone en marcha una serie de acciones y estrategias dirigidas a la lucha contra los efectos climáticos y el desarrollo sostenible. De esta manera, se desarrolla un plan de trabajo para atender de manera urgente y coordinada los esfuerzos climáticos a nivel nacional. Como parte del instrumento jurídico que dará atención al tema del cambio climático, en 2012 se crea la Ley General de Cambio Climático que dota al Estado de un marco institucional con instrumentos de planeación, financiamiento e inspección (Instituto

Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2019). En este sentido, la Ley establece tres mecanismos de coordinación e implementación; la Estrategia Nacional de Cambio Climático con una visión a largo plazo, el Programa Especial de Cambio Climático y los Programas Estatales de Cambio Climático (*Ídem*).

Como parte de las acciones que emprende México se prioriza la cuestión de la adaptación a fin de lograr comunidades más sostenibles en las que se garantice entre otras cosas la seguridad alimentaria y el acceso al agua, reduciendo la vulnerabilidad de las personas mediante sistemas de gestión de riesgo y alerta temprana y la restauración y conservación de los ecosistemas. Asimismo, se busca dotar a la población de los conocimientos y mecanismos necesarios para adaptarse a los efectos del cambio climático, así como invertir en instrumentos de ordenación y planeación del territorio. A través de las acciones de adaptación se impulsará también el combate a la pobreza y la reducción de las desigualdades, por lo que se busca establecer nuevos modelos de desarrollo y producción sostenibles con el medioambiente y la población. Por otro lado, como parte de la política de cambio climático, se busca impulsar las medidas de mitigación encaminadas a reducir las emisiones de GEI. En este sentido, México se ha comprometido a reducir sus emisiones en un 22 % sobre la línea base para 2030. A través de estas acciones se estaría contribuyendo a la meta global de mantener el aumento de la temperatura muy por debajo de los 2 °C. Mientras que, a nivel nacional, se estaría trabajando en la mejora de la calidad del aire y la salud de las personas. En este sentido, se busca transitar hacia energías limpias que lleven a la sostenibilidad a largo plazo y permitan la reducción de la vulnerabilidad de las personas.

Por lo anterior, México ha demostrado su compromiso para transitar hacia modelos de desarrollo más sostenibles en concordancia con las políticas internacionales. Como hemos visto, el tema del cambio climático en México representa un asunto de seguridad al que se debe dar un trato de manera transversal y multidisciplinario, a fin de lograr las metas de mitigación y adaptación que

lleven hacia un desarrollo y crecimiento económico constante que permita la reducción de las desigualdades y el combate a la pobreza. En este sentido, se busca desarrollar una estrategia de ganar-ganar (Conde, 2011) a través del fortalecimiento de las capacidades nacionales en el combate al cambio climático, la elaboración de planes de trabajo en los que se desarrollen sistemas de prevención y capacitación y el fortalecimiento de las instituciones y la investigación científica. Al respecto, México cuenta con una ventaja comparable al introducir la interfaz ciencia-política dentro de sus programas de trabajo (Tejeda, Castillo y García, 2010) lo que le permite introducir políticas públicas con el conocimiento científico previo.

ACCIÓN CLIMÁTICA Y EDUCACIÓN

Además de las acciones que se llevan a cabo, desde esta interfaz ciencia-política para prevenir los efectos del cambio climático, también se emprenden acciones desde la sociedad a través de las cuales se busca concientizar a la población sobre el impacto que representa el cambio climático. La educación como uno de los derechos fundamentales del ser humano, representa un medio a través del cual se imparten conocimientos sobre un determinado tema a fin de obtener mejoras para la sociedad en general. Asimismo, forma parte de un proceso importante de cambios hacia nuevas fases como humanidad. En cuanto a la educación ambiental, se considera como una contribución para la conciencia de las sociedades sobre nuestro actuar frente al ambiente, “pretende comprender su relación en la biosfera humanizada, al formar personas capaces de interpretar y transformar el mundo, y de dar importancia a los derechos de todos los seres vivos (incluyendo humanos) y la naturaleza, para contribuir a plantear políticas y culturas basadas en necesidades a corto plazo” (Freire, 1995).

De esta manera a partir de proyectos de educación ambiental, se busca difundir conocimiento sobre las principales causas que

provocan el aumento de la temperatura global y como este fenómeno natural puede alterar los modelos de vida y desarrollo de las personas. Por lo que una de las estrategias clave que se deben implementar son modelos educativos que incluyan en sus planes de estudio el tema del medioambiente y el cambio climático. De esta manera, al introducir estos temas dentro de los programas a nivel nacional de educación básica y media superior, se crea un conocimiento que permitirá a su vez la creación de capacidades para contar con ciudadanos comprometidos y capacitados para trabajar en pro del medioambiente y de la lucha contra el cambio climático.

Como parte de la Educación Ambiental se busca alcanzar, a través de un proceso permanente y multidisciplinario, un cambio de actuación dentro de las sociedades que permita crear conciencia sobre el medio en el que se habita. Por ello es importante adaptar cada contenido educativo a las diferentes regiones y realidades sociales y ambientales que se viven en México. Como se revisó anteriormente, México es un país con una gran diversidad, lo que quiere decir que la situación ambiental que se vive en el norte del país no será la misma que se encuentra en la costa del Pacífico. En este sentido, es importante atender y conocer el entorno ambiental y el contexto social al que estarán dirigidos los programas educativos. El conocimiento del medio, por el cual se entiende el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales, es vital tanto como para poder llevar a cabo proyectos como para destinar recursos. Por lo tanto, para llevar a cabo un proyecto de esta índole, que permita crear sociedades más conscientes sobre el cambio climático, se deben establecer diferentes modelos de aprendizaje, en este sentido y de acuerdo con diferentes autores, el aprendizaje significativo sería el más apropiado para desarrollar un proyecto de estas características. A través de este tipo de aprendizaje, se integran los conocimientos previos del alumno a fin de que pueda asimilar nuevos conocimientos y así adquiere una motivación para aprender y explicar su realidad. A partir de lo anterior, se crea una red de conocimiento que se convierte en una memoria a largo plazo

para el estudiante. Para llevarlo a cabo, se recurren a cuatro estrategias que buscan conocer y analizar las condiciones del medio, los valores y conocimientos del receptor a fin de poder establecer un enfoque práctico para la enseñanza, así como identificar los principales problemas ambientales para dar solución. Estas son:

- formación y capacitación;
- información y comunicación;
- participación ambiental;
- investigación y evaluación.

Por lo tanto, a partir del conocimiento que se crea a partir de la puesta en marcha de estas iniciativas educativas, los niños y niñas adquirirán un nuevo enfoque y mayor conciencia sobre lo que representa el cambio climático dentro de sus realidades cotidianas. Asimismo, adquieren las bases y herramientas que les permitirán generar un marco de acción desde sus comunidades para tratar desde una pequeña escala nuevas medidas dirigidas hacia un desarrollo sostenible que permitan limitar el aumento de la temperatura. De esta manera, vemos como a través de la educación se crea un instrumento clave para transitar hacia sociedades más conscientes respecto al medioambiente y así establecer modelos de desarrollo que conduzcan hacia la sostenibilidad ambiental. A nivel nacional, incorporar el tema de la educación ambiental resulta esencial si se quiere continuar con la ambición climática y de reducción de emisiones, así como cumplir con los objetivos internacionales a los que México se ha comprometido. De esta manera al trabajar desde el nivel local se desarrolla un impacto que llega a nivel internacional para dar cumplimiento a los objetivos establecidos por la ONU en la *Agenda 2030*.

CONCLUSIONES

El cambio climático es una realidad que nos concierne y afecta a todos en mayor o menor medida. Las poblaciones y países que más sufren sus impactos son aquellas que no cuentan con suficiente conocimiento ni preparación para adaptarse y mitigar sus efectos. Ante este panorama global, se han emprendido diversas acciones que buscan contrarrestar los impactos negativos que trae el aumento de las temperaturas a nivel mundial. Para ello se han adoptado medidas y planes para combatir este fenómeno en diferentes foros internacionales. La fecha que se ha dado para cumplir con las metas es el 2030, a 10 años de que se cumpla con el plazo establecido, el mundo se paraliza y queda marcado por otra crisis que de la cual no se tenían indicios. Lo que ha puesto en entredicho la fragilidad de los sistemas y el actual modelo de desarrollo. Ante la pandemia provocada por el COVID-19, se abre un parteaguas hacia nuevos modelos de crear conocimiento y aprender así como un significado importante en cuanto a cómo concebimos y tratamos el medioambiente.

En los meses de confinamiento en los que las actividades industriales, sociales y económicas pararon, se pudieron percibir importantes cambios en lo que respecta la calidad del aire y los niveles de contaminación atmosférica. Lo cual es un claro ejemplo de como la actividad humana influye en el medioambiente. En este sentido, se debe aprovechar de este *momentum* en la historia para hacer una pausa y reflexionar en la manera en la que se produce y consume, cambiado entonces de paradigma para alcanzar sociedades más sostenibles. Por lo tanto, el tema medioambiental debe dejar de ser tomado como un asunto paralelo de las agendas políticas y ser considerado como tema central. A través de la educación se pueden concebir sociedades más conscientes sobre el entorno en el que viven. y preocupadas frente al acontecer del deterioro ambiental derivado de actividades económicas que acaban con los recursos naturales.

A través de los proyectos de educación ambiental, se busca contribuir en la formación y educación de la sociedad en general, iniciando desde la infancia, a fin de dotarlos de los conocimientos necesarios para contribuir hacia sociedades más sostenibles y conscientes de las necesidades de emprender acciones contra el cambio climático. A partir de la implementación de proyectos sobre la materia, se contribuye en la generación de ciudadanos responsables y comprometidos con el medioambiente. Finalmente, es importante mencionar que, para lograr estos objetivos, deben existir estrategias para llevar a cabo y desarrollar los programas de educación ambiental. En este sentido, se pone de manifiesto los documentos de índole internacional como el “Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014): Plan de Aplicación Internacional”, a través de los cuales se tiene un marco de referencia para la consulta y toma de decisiones en la materia. Por otro lado, a partir de la inclusión de temas ambientales se brinda conocimiento a las poblaciones para que se adapten, conozcan y rescaten al medio en el que viven.

La sociedad mexicana y sus comunidades esperan que sus instituciones de educación forjen profesionales con la formación y los conocimientos que los doten de capacidad (...) que sean profesionales que entiendan las realidades de su comunidad, su municipio, su estado y su país para resolver el sentido y la función de su actividad frente a las necesidades de cada una de estas entidades (Díaz Coutiño, 2011).

REFERENCIAS

- CICC (2009). Representación esquemática del efecto invernadero. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/component/content/article?id=140:d>
- CONABIO (2014). *Nuestros mares mexicanos. Día mundial de los océanos*. Recuperado de <https://www.gob.mx/conabio/prensa/nuestros-mares-mexicanos>
<https://www.gob.mx/conabio/prensa/nuestros-mares-mexicanos>

- Conde, C. (2011). *México y el cambio climático global*. México: Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales/Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable/UNAM.
- CONEVAL (2018). *Pobreza en México. Resultados de pobreza en México 2018 a nivel nacional y por entidades federativas*. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx>
- Díaz Coutiño, R. (2011). *Desarrollo sustentable. Una oportunidad para la vida*. México: Mc Graw Hill.
- Expansión. (s. d). México: economía y demografía. *Expansión*. Recuperado de <https://datosmacro.expansion.com/paises/mexico>
- Fundación IPADE (2006). *Documento de Trabajo no 10. Cambio climático, desarrollo y cooperación internacional*. Madrid, España: Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación-UCM/Fundación IPADE.
- Fundación MAPFRE. (2019). ¿Cómo era el clima hace 50 años? Descubre la evolución del cambio climático. *Noticias MAPFRE*. Recuperado de <https://noticias.mapfre.com/evolucion-cambio-climatico/>
- Freire, P. (1995). *La educación como una acción cultural*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Gay García, C., Estrada Porrúa, F., y Martínez López B. (2010). Cambio climático y estadística oficial. *Realidad, datos y espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía*, (1), 1-6.
- INECC y SEMARNAT (1999). *Estrategia Nacional de Acción Climática*. México: SEMARNAT.
- INECC (2019). *México ante el cambio climático. Acción climática*. México: INECC.
- INEGI (2013). Geografía de México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/transparencia/contenidos/doc/inf2013.pdf>
- IPCC (2013). Resumen para Responsables de Políticas En Stocker, T. F. et al. (eds.) Ginebra, Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- NASA (s. f.). *Las causas del cambio climático*. Recuperado de <https://climate.nasa.gov/causas/>
- OMM (2019a). *El año 2019 cierra una década de valores excepcionales de calor y fenómenos meteorológicos de efectos devastadores a escala mundial*. Recuperado de <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-a%C3%B1o-2019-cierra-una-d%C3%A9cada-de-valores-excepcionales-de-calor-y>
- _____ (2019b). *El clima mundial: entre 2015 y 2019 se ha acelerado el cambio climático*. Recuperado de <https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/el-clima-mundial-entre-2015-y-2019-se-ha-acelerado-el-cambio-clim%C3%A1tico>

- ONU (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- _____ (2012). *Programa 21: Capítulo 36*. Recuperado de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter36.htm>
- _____ (2020). *Cambio climático*. Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- Oreskes, N. (2004). The Scientific Consensus on Climate Change. *Science*, 306 (5702), 1686.
- PNUD (2019). *Informe de Desarrollo Humano 2019*. Nueva York, Estados Unidos: PNUD.
- Rodríguez Elizondo, M. (2015). *Sociedad, Economía y Política del México Actual*. Nuevo León, México: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- Tejeda Martínez, A. Castillo, N. I., y García Cueto, R. O. (2010). Impactos urbanos: Ondas de calor en tres ciudades de México. En Cardenas, M. J. (ed.). *México ante el Cambio Climático: evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación* (pp. 34-39). México: Greenpeace.
- Toharia Cortés, M., Olcina Cantos, J., y Rico Amorós, A. M. (1998). Certezas e incertidumbres sobre la hipótesis del cambio climático por efecto invernadero y sus posibles consecuencias en la Península Ibérica. *Investigaciones geográficas*, 20, 63-97. Recuperado de <https://doi.org/10.14198/INGEO1998.20.09>
- Viñas Rubio, J. M. (2012). El Clima de la tierra a lo largo de la historia. En *IX Seminario Historia y Clima: Clima, Naturaleza, riesgo y desastre. Contribuciones recientes y propuestas de estudio para la España del siglo XVI al XIX*, Simposio llevado a cabo en la Universidad de Alicante, España.

CAPÍTULO 3

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN TIEMPOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Mayra García Ruiz¹

RESUMEN

El reto ambiental más grande que enfrentamos actualmente es el cambio climático por las graves consecuencias que tiene en todos los ámbitos, natural, social, económico, político, cultural y hasta en el psicosocial, con grandes implicaciones en la vida de las personas.

El propósito de este capítulo es contribuir a la educación para el cambio climático a través del desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de pedagogía, que se traduzca en acciones críticas para coadyuvar a la mitigación y adaptación de esta problemática. Para cumplir con este propósito se aplicó una propuesta de intervención didáctica sobre problemas socioambientales, a través del enfoque

¹ Universidad Pedagógica Nacional, *maygar@g.upn.mx*

CTSA y con un diseño de investigación cuasi-experimental pre-test/post-test.

Los resultados del diagnóstico aplicado a los participantes de la investigación a través del pre-test y de las entrevistas realizadas permitieron identificar algunas limitaciones en su comprensión y sus conocimientos relacionados con los problemas socioambientales actuales como el cambio climático y el calentamiento global. Las debilidades en las habilidades de pensamiento crítico los limitaron para construir propuestas para llevar a cabo acciones que pudiesen ayudar a disminuir el calentamiento global y para la mitigación y adaptación del cambio climático. Después de la aplicación de la propuesta de intervención, los jóvenes mostraron un mejor desempeño en el desarrollo de sus argumentaciones y en la construcción de sus propuestas de acciones concretas para la mitigación y adaptación del cambio climático y el calentamiento global. Fue evidente la construcción de propuestas más elaboradas y de argumentaciones mejor fundamentadas, así como una mejor comprensión de estos fenómenos. Estos hallazgos muestran la relevancia de llevar a cabo este tipo de propuestas didácticas y sobre todo con los futuros profesionales de la educación.

Palabras clave: Cambio climático, pensamiento crítico, educación ambiental, profesionales de la educación, secuencias de enseñanza.

INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es contribuir a la educación para el cambio climático a través del desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de pedagogía, que se traduzca en acciones críticas para coadyuvar a la mitigación y adaptación de esta problemática.

Nuestro planeta es un sistema complejo donde todo se encuentra entrelazado. Se compone de muchos elementos que intercambian materia, energía e información en una mutua y equilibrada dependencia de funciones (García, 2006).

Estamos inmersos en un mundo con un modelo financiero donde se privilegia el dinero antes que la vida y donde la explotación de los recursos naturales ha provocado una crisis planetaria, los problemas en materia ambiental están afectando el clima de las regiones de manera muy severa, lo que los modelos productivos y con ello a las sociedades contemporáneas. El llamado a enfrentar la crisis ambiental planetaria resulta cada vez más urgente en los discursos mundiales que expresan una preocupación por recuperar el equilibrio ecológico (García Ruiz y Delgadillo, 2019).

El reto ambiental más grande que enfrentamos actualmente es el cambio climático por las graves consecuencias que tiene en todos los ámbitos, natural, social, económico, político, cultural y hasta en el psicosocial, con grandes implicaciones en la vida de las personas. Todos estos elementos, tanto los factores biológicos y físicos, como los sociales, han marcado una notable crisis en la civilización de la mayoría de la población mundial (García Ruiz y López, 2015).

Hasta hace relativamente poco tiempo fue aceptado internacionalmente que las actividades antropogénicas estaban provocando cambios adversos en el clima –como el incremento de los gases de efecto invernadero–, empero, fue hace más de un siglo que el científico Svante A. Arrhenius, Premio Nobel de Química 1903, en su trabajo *On the influence of carbonic acid in the air upon temperature of the Ground* (1896) ya mencionaba el cambio en la temperatura de la Tierra; Arrhenius se dio cuenta que si se duplicaba la concentración de CO₂ en el aire, la temperatura promedio de la Tierra podría aumentar de manera impresionante entre 5-6 °C (García Ruiz, 2017). Es importante decir que a lo largo de la historia de nuestro planeta el clima ha cambiado muchas veces, como aumento de la temperatura global como resultado de factores naturales relacionados con el equilibrio entre la energía solar entrante y la que es emitida hacia el espacio (Moreno y Urbina, 2008). Sin embargo, en la actualidad las variaciones en el cambio climático y el cg se deben primordialmente a causas antropogénicas como la quema de combustibles fósiles y cambios en el uso del suelo.

Actualmente, ya existe un amplio consenso –inclusive en el ámbito político– de que el cambio climático realmente está sucediendo y no solo por causas naturales sino más bien por causas antropogénicas, como lo confirma el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), afirmando que el calentamiento del planeta registrado en los últimos 50 años se le puede atribuir a los efectos emanados de las actividades humanas, principalmente a las económicas e industriales que están estrechamente ligadas al modelo de desarrollo económico que se tiene desde la revolución industrial (García Ruiz y Calixto Flores, 2006).

Por lo que es muy importante comprender los fenómenos del cambio climático y del calentamiento global. Previas investigaciones (Papadimitriou, 2004; Cook, Ellerton y Kinkead, 2018) han mostrado que en la actualidad existen muchas confusiones y concepciones erróneas en los estudiantes, en los profesores y en la sociedad en general en torno a lo que se entiende por cambio climático y al calentamiento global. Estos son términos que escuchamos por diferentes medios en nuestra vida cotidiana, pero que no son explícitamente tratados. Estas confusiones que se generan por diferentes medios como los medios de comunicación masiva, que muchas veces dan información incompleta, inconexa o errónea (Coyle, 2005). Más aún los medios de comunicación pueden tener impactos psicológicos en la población inclusive en comunidades que no han tenido directamente la experiencia del impacto físico (Reser y Swin, 2011), pero los medios pueden causar ese efecto.

Empero, estas concepciones erróneas también se pueden generar desde la escuela, debido a un manejo poco apropiado de la información o a una falta de formación en educación ambiental por parte del profesorado y es aquí donde las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES) particularmente las formadoras de los profesionales de la educación juegan un papel muy importante. Por ello, es trascendental entender que el cambio climático y el calentamiento global no son sinónimos, el cambio climático se refiere a la variación global o regional del clima en la Tierra a lo largo del

tiempo, debido ya sea a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana; mientras que el término CG se utiliza para referirse al calentamiento de la superficie terrestre, registrado desde principios del siglo pasado y relacionado con el incremento en la concentración de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (IPCC, 2007; González, Jurado, González, Aguirre, Jiménez y Navar, 2003; Staines, 2008), este aumento progresivo y gradual de la temperatura media de la superficie terrestre es responsable de los cambios en los patrones climáticos mundiales (Conde, 2007; Staines, 2008).

Los GEI son gases que componen la atmósfera y al igual que el cambio climático son tanto de origen natural como de origen antropogénico. El vapor de agua, el dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, son los principales gases de efecto invernadero. Además, existen en la atmósfera una serie de GEI totalmente producidos por las actividades humanas, como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromuro (IPCC, 2007), por lo que se producen graves consecuencias en el ambiente.

Si bien el cambio climático y el calentamiento global son dos fenómenos estrechamente relacionados, no son lo mismo, el cambio climático puede ser provocado por el calentamiento global el cual, a su vez, es influenciado por el aumento de los GEI en la atmósfera y el cambio climático influye en las precipitaciones y temperatura del planeta (Conde, 2007; Staines, 2008).

La severidad del cambio climático está llegando a la sociedad actual con una gran diversidad de nuevos retos que pueden resultar en una fragmentación social que puede llegar al punto de incrementar conflictos humanos e inestabilidad social (Hsiang y Burk, 2013). Por ejemplo, el aumento en la temperatura puede afectar la producción de alimentos y disponibilidad de agua, puede generar o incrementar la desnutrición y enfermedades infecciosas; por cambios en el nivel del mar pueden aumentar las inundaciones y ser más severas, huracanes más frecuentes y más intensos con daños graves, pero además estos eventos interactúan con otras fuentes de

vulnerabilidad social como la densidad urbana y el estatus socioeconómico (Brouwer, Akter, Brander y Haque), inclusive en la salud mental de ciudadanos, se ha reportado que los estresores ambientales producidos por el cambio climático plantean una amenaza en la salud mental de los seres humanos (Obradovich, Migliorini, Paulus y Rahwan, 2018). En suma el cambio climático tiene repercusiones que afectan casi en su totalidad las actividades humanas (IPCC, 2014).

México es un país particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático ya que se sitúa en zonas que son severamente impactadas por las sequías, como el noroeste de México, inundaciones en el sureste del país, fenómenos meteorológicos extremos en ambos litorales y estructuras sociales y económicas débiles (Moreno y Urbina, 2008).

En las últimas tres décadas nuestro país ha sufrido grandes cambios económicos sociales y políticos. Estos cambios han venido acompañados por un profundo deterioro ambiental que se ve reflejado en la pérdida de la biodiversidad, problemas de salud física y mental, pobreza, inseguridad, inequidad social y pérdida de valores y de calidad de vida, debidos principalmente al modelo de desarrollo económico, al modelo centralista de los poderes de la nación y a la poca relevancia dada al cuidado del ambiente a lo largo de varios años. Todos estos problemas, apuntan hacia una alfabetización ambiental dado que el mundo se ve cada vez más afectado y moldeado por el uso que se le da a la ciencia y tecnología (García Ruiz, 2013; McLeod, 2012), una alfabetización ambiental y particularmente una alfabetización sobre cambio climático que implique, entre otras cosas, estar conscientes de que los seres humanos formamos parte del medioambiente, que debemos recurrir a los conocimientos científicos y tecnológicos y los saberes culturales, que es necesario modificar el sistema económico global, cambiar los modos de explotación por modelos sustentables de producción, ser críticos de nuestras propias acciones y en consecuencia tener comportamientos socialmente positivos. En suma, cambiar

nuestra manera de relacionarnos con la naturaleza y entre nosotros mismos.

En este sentido, la educación ambiental juega un papel preponderante. Este es un proceso de desarrollo de competencias cognitivas, afectivas y valorales, para establecer relaciones favorables con el medioambiente (entendido este no solo como la naturaleza, sino como las interacciones entre el medio natural y el social -economía, política, ciencia y tecnología-) y para que se propicie la construcción de conocimientos y el desarrollo de habilidades críticas de pensamiento que generen las soluciones a la problemática socioambiental, y al mismo tiempo, contribuyan a su prevención.

Entre sus fines está la búsqueda de un cambio civilizatorio, de un cambio económico, social y cultural que propicie los medios para generar el desarrollo de las relaciones equitativas entre los seres humanos y entre estos y el medioambiente. Fomentar en los Sujetos una conciencia ambiental comprometida con la realidad social, formar actitudes y valores congruentes con un estilo de vida que propicie el desarrollo de relaciones equitativas con el entorno natural y social y promover una forma de observarse a sí mismo, en relación con la totalidad de acontecimientos que orientan nuestra forma de sentir y pensar, como ciudadano de un país y habitantes de un único planeta (Calixto Flores, García Ruiz y Gutiérrez, 2011).

Esto nos señala que la educación para el cambio climático es impostergradable debido tanto a la magnitud y complejidad de la problemática como al ritmo tan acelerado con el que evolucionan los indicadores que la monitorean (González y Meira, 2020).

Por tanto, un mayor conocimiento, conciencia y sensibilidad son necesarios en la sociedad actual y en estos aspectos el papel que juegan la educación ambiental y el pensamiento crítico son de suma importancia. Esto va acorde con las tendencias actuales de la en la materia, que son promover habilidades críticas de pensamiento, actitudes favorables y fomentar una mejor relación con el medioambiente que conlleve a responsabilidad socioambiental para un futuro sustentable.

Y es la educación la que debe propiciar un pensamiento crítico que ayude a los educandos a cuestionarse, comprender que el planeta es un sistema complejo y entrelazado y fomentar actitudes favorables relacionadas con el medioambiente, la ciencia y la tecnología y todo esto conduzca a la reconstrucción de nuestras relaciones con nuestro planeta (García Ruiz y Calixto Flores, 2016). Por ello, es inaplazable que en las universidades e IES se fortalezca una línea al respecto que propicie una educación para el cambio climático en todas las licenciaturas, estén relacionadas con las ciencias naturales, con las ciencias sociales o con las tecnologías y de esta manera se contribuya a la mitigación y adaptación de esta problemática. El interés y preocupación como educadores ambientalistas es por un patrimonio natural común de la vida y de la humanidad, que lleve a buscar consensos educativos mínimos. Se busca participar en la construcción de una cultura ambiental participativa que remplace la visión positivista, el educacionismo desarrollista y el activismo inconsciente. Todas ellas, visiones del siglo pasado, rebasadas por la complejidad de la vida actual. Se trata de educar más allá de contenidos, hacia una formación de valores ambientales a través del diálogo y la reflexión, para construir una ciudadanía planetaria crítica, solidaria, democrática, comprometida con la naturaleza, la diversidad cultural y la equidad de género (Calixto Flores *et al.*, 2013). Por tanto, es importante contribuir para formar pensadores críticos que sean conscientes de la problemática ambiental actual y sean capaces no solo de actuar ante la crisis ambiental que se está viviendo, sino también para evitar problemas ambientales futuros.

Por lo que considero que, la educación superior no solo debe conducir a la especialización de ciertas profesiones o tratar de dar respuestas a la economía actual del país, tiene el deber de egresar profesionistas críticos de la realidad ante la complejidad del mundo actual.

EL PENSAMIENTO CRÍTICO

El pensamiento crítico se ha abordado desde tres perspectivas: la filosófica, la psicológica –cognitiva– y la educativa. Estas perspectivas han desarrollado diferentes aproximaciones para definir el pensamiento crítico acorde a sus respectivos campos teóricos.

Desde el punto de vista filosófico, autores como Matthew Lipman y Richard Paul, lo visualizan acorde a sus cualidades y características más que sus comportamientos y acciones (Lai, 2011): un pensador crítico juzga de manera reflexiva que hacer o que creer (Ennis, 1991), tiene un pensamiento responsable que facilita un buen juicio ya que se basa en criterios, es auto-corregido y sensible al contexto (Lipman, 1991). Esta tendencia filosófica se enfoca en la aplicación de reglas de lógica formal (Lewis y Smith, 1993), pero tiene una limitación hace énfasis en un pensador crítico ideal que no siempre corresponde a la realidad (Stenberg, 1986; Lai, 2011).

La aproximación desde la psicología cognitiva se enfoca en cómo piensan las personas realmente en contraste a cómo deberían de pensar bajo condiciones ideales y tiende a definir el pensamiento crítico acorde a los tipos de acciones o comportamientos que los pensadores críticos pueden hacer, por ejemplo para Sternberg (1986) el pensamiento crítico es el proceso mental, las estrategias y las representaciones que las personas utilizan para resolver problemas, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos; Willingham (2007) menciona que coloquialmente se dice que el pensamiento crítico consiste en ver ambos lados de un problema, estar abierto a evidencias nuevas que no confirmen las ideas propias, tener un razonamiento desapasionado, deducir e inferir conclusiones a partir de los hechos disponibles, resolver problemas, etcétera.

La perspectiva educativa, representada por Benjamin Bloom y sus colaboradores (1956; Lai, 2011), se centra en las habilidades para el procesamiento de información. Estos autores, inclusive, generaron una taxonomía al respecto, que es de las fuentes más citadas cuando se trata de enseñar y evaluar habilidades de pensamiento

de alto nivel. En esta taxonomía lo que representa el pensamiento crítico son los niveles de análisis, síntesis y evaluación (Kennedy, Fisher, y Ennis, 1991).

Aunque hay diferencias entre estas tres escuelas de pensamiento, hay puntos de encuentro y acuerdo entre ellas, por ejemplo, el razonamiento, el análisis de argumentos, el hacer inferencias, elaborar juicios, resolver problemas, tomar decisiones y que aunadas a las habilidades de un pensador crítico se encuentra la disposición para hacer algo (también catalogada como actitud).

Coincido con algunos de estos autores y desde mi perspectiva el pensamiento crítico se refiere a procesos metacognitivos complejos, pero que involucran además cuestiones afectivas como las actitudes. Con base en estos dos componentes –cognitivo y afectivo–, se hace la toma de decisiones, se resuelven problemas y se interactúa con el medioambiente.

En general, las habilidades que se asocian al pensamiento crítico se relacionan con la capacidad para identificar ideas y argumentos, para cuestionar, e investigar, reconocer relaciones importantes, realizar inferencias, evaluar y juzgar que guarda y que desecha, deducir conclusiones y estructurar una opinión propia. Hoy en día, como sugieren Ordieres, Cardenas y Macías (2012), no basta con recibir la información, es necesario cuestionarse acerca de ella.

Asimismo, el pensamiento crítico involucra tanto habilidades cognitivas como disposiciones. Estas disposiciones pueden ser vistas también como actitudes que incluyen una mente abierta e imparcial, inquisitiva y otras características como la flexibilidad, la búsqueda de la razón, el deseo de estar bien informado y el respeto de los diversos puntos de vista (Facione, 1990).

Algunos investigadores como Facione (1990) se han dado a la tarea de señalar las características de un pensador crítico y entre los elementos que más se han destacado están la curiosidad natural, la mente abierta y flexible, la comprensión de los diversos puntos de vista. La disciplina es muy importante para trabajar la complejidad, la minuciosidad en la búsqueda de información, la claridad en el

planteamiento de preguntas, la perseverancia y la consideración de otras perspectivas.

Otras características que se han asociado al pensador crítico son: la metacognición definida de manera simple como el pensamiento acerca del pensamiento y que implica la consciencia del propio pensamiento y de las propias concepciones; la motivación es necesaria en el pensador crítico para comprometerse con su propio aprendizaje y un punto más es la creatividad, la cual parece ser una característica inherente del pensador crítico (Lai, 2011).

El pensador crítico, además, debe tener la habilidad para evaluar sus creencias y las de los otros, sus suposiciones y las visiones del entorno en el que está inmerso (Paul, 1990) y con ello decidir que creer y qué acciones tomar (Ennis, 1994 en Ennis 2011).

Agregaría a estos puntos que un pensador crítico debe tener la habilidad de ser consciente de sus propios afectos o sentimientos y como estos en algún momento dado o en algún contexto en especial pueden influir en la evaluación de sus creencias y suposiciones y en consecuencia en su toma de decisiones.

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La formación a nivel superior implica la orientación del futuro, que engloba diversos andamiajes filosóficos, conceptuales y metodológicos, donde se articulan dimensiones sociales, económicas, políticas, institucionales, científicas, tecnológicas, culturales y éticas, para y en la formación de los individuos, y éstos, desde las diferentes formaciones profesionales y de grado deberían poder aproximarse a la emergencia planetaria actual, concientizar su responsabilidad de la problemática socioambiental y poder adquirir las herramientas para decidir en las necesidades presentes y futuras. La educación superior también debería posibilitar una formación ambiental para el cambio climático para generar una ciudadanía

crítica participativa, responsable, con valores, equitativa, justa y respetuosa de la vida en toda su diversidad de expresiones.

El pensamiento crítico es un objetivo muy importante para la educación (Ku, 2009; Tsui, 2002). Todos los niveles educativos y las diferentes disciplinas señalan el preparar a los individuos para pensar bien y pensar por ellos mismos (Pithers y Soden, 2000). Se afirma que el pensamiento crítico es esencial para la ciudadanía activa y comprometida (Kuhn, 1999; Moore, 2004). Se ha argumentado que se debe preparar a los estudiantes para una multitud de desafíos que ellos enfrentarán en su vida personal y profesional (Tsui, 2002). Acorde a Tsui (2002), el pensamiento crítico alienta a los estudiantes a ser aprendices independientes a lo largo de su vida. El desarrollo del pensamiento crítico es una meta relevante en la educación superior; se espera que los estudiantes desarrollen mayores habilidades de pensamiento crítico durante su transitar por este nivel educativo (Evens, Verburgh y Elen, 2014).

Recientemente, las políticas educativas internacionales –principalmente en países europeos– han resaltado la relevancia de la criticidad en educación superior, la criticidad comprende el pensamiento crítico, el razonamiento analítico la autorreflexión y la acción crítica (Dunne, 2015). Esto debido a que se ha reportado que una buena parte de los recién graduados no están lo suficientemente preparados para desempeñar adecuadamente su trabajo porque les faltan habilidades de pensamiento crítico como la escritura y la resolución de problemas, habilidades que actualmente son necesarias casi para cualquier trabajo (Spelling, 2006, p. 3), por lo que se confirma que un pensamiento crítico es esencial para los graduados del siglo XXI (Dunne, 2015).

Otra razón por la que se dice que el desarrollo del pensamiento crítico es necesario en educación superior es por el hecho de que el conocimiento es acumulativo, por tanto, la formación necesita empoderar a los estudiantes para que sean capaces de cuestionar las normas epistémicas de su entorno (Dunne, 2015), así como de cuestionarse a sí mismos acerca de sus conocimientos, de su razonamiento, etcétera.

Además, es importante resaltar que desde hace ya varios años se afirmó que la educación superior no solamente desarrolla capacidades intelectuales en los estudiantes, también desarrolla capacidades para interacciones sociales y cívicas (Nussbaum, 1997) y el pensamiento crítico coadyuva a la formación de estas habilidades, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier campo educativo, en cualquier contexto y a lo largo de la vida. Por ello, en esta investigación se considera que el desarrollo de un pensamiento crítico es crucial para una formación ambiental crítica.

LA FORMACIÓN AMBIENTAL DE LOS PROFESIONALES DE LA EDUCACIÓN

En las IES donde se forman a los profesionales de la educación como pedagogos(as) no se da una formación ambiental sólida, de hecho, en algunos casos donde se incorporan asignaturas sobre la ciencia y la sociedad no se incluyen temáticas ambientales.

En las licenciaturas como la que se ofrece en la UPN los estudiantes egresan con una buena formación humanística y crítica de los procesos sociales, pero en términos generales y no se les incorpora en su currículum una formación ambiental.

La falta de instrucción al respecto en la formación inicial y continua de las futuras pedagogas(os) origina interpretaciones erróneas, que conducen generalmente a un activismo sin análisis previo de las causas sociales, económicas y políticas de los problemas ambientales (Calixto Flores, García Ruiz, Terrón Amigón, Madrid y Chávez, 2013).

Los futuros pedagogos(as) juegan un papel protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero para que se logre este proceso de manera exitosa debe haber una mediación adecuada en la cual se deben fomentar no solamente las habilidades de pensamiento crítico cognitivas y metacognitivas complejas, sino también las cuestiones afectivas como las actitudes y, con base en estos dos

componentes –cognitivo y afectivo–, se hace la toma de decisiones, se resuelven problemas y se interactúa con el medioambiente.

Por lo que es conveniente reflexionar lo que Rolando García menciona:

Esto nos lleva a la necesidad de reformar las mentalidades, pues nuestro planeta necesita de una comprensión que se dé en todos los sentidos, para lo cual el aprendizaje no debe limitarse en aprender más cosas, sino en pensar de otra manera (García, 2006, p. 89).

Por tanto, los profesores, tienen un gran reto, necesitan emplear estrategias teórico-pedagógicas que eduquen ambientalmente a sus educandos y fomenten un pensamiento crítico que los ayude a pensar de manera distinta y a cuestionarse sobre el mundo que les rodea, de tal manera que se tenga como resultado la construcción de una nueva relación con el planeta.

Por ello, el empleo de recursos metodológicos, pedagógicos y didácticos innovadores es imperante. En México, a nivel educativo se han dado algunos pasos en favor de esta línea. En la educación formal, el interés se ha reflejado en un cambio del currículo a nivel de la educación básica; de un cambio intercurricular en las asignaturas del nivel de bachillerato y educación superior y de la creación de especialidades y maestrías relacionadas con la educación ambiental, que se sustentan en la investigación para formar educadores en la materia. Empero, todavía queda mucho por hacer.

En este marco, se necesita preparar al profesorado, proporcionarle una sólida formación ambiental y poner a su disposición materiales, métodos y recursos que puedan ser aplicados en el aula. Particularmente con respecto al reconocimiento de la complejidad de las problemáticas ambientales actuales como lo es el cambio climático y su análisis desde la perspectiva de la educación ambiental crítica, con lo que se podrán obtener mejores logros en el aspecto conductual, en la medida que el profesorado logre emplear estrategias participativas, de planeación, desarrollo y discusión colectivas,

que impliquen la reflexión en las necesidades de los alumnos y de su realidad más inmediata (familiar o de su colonia, por ejemplo).

Por ello, mediante el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la educación ambiental y la educación para el cambio climático, los estudiantes pueden ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos ambientales, alcanzar una mayor madurez intelectual y aumentar su capacidad para realizar aprendizajes significativos que impliquen mejoras en su desempeño social y en el mundo del trabajo. En actualidad debemos de tener además una alfabetización ambiental y una alfabetización científica y tecnológica (y una alfabetización climática) para tener una perspectiva integral de cómo estas construcciones sociales contribuyen de manera tanto positiva como negativa en nuestro planeta (García Ruiz, Gutiérrez, Rayas y Vázquez, 2020).

INVESTIGACIONES PREVIAS

En los dos últimos decenios se ha llevado a cabo una gran cantidad de investigaciones en el campo de la educación ambiental, el cambio climático y el pensamiento crítico, en todas las áreas y niveles educativos, y en varios países, de donde ha surgido una importante cantidad de información dirigida principalmente al diagnóstico certero de la situación ambiental y a la generación de propuestas para hacer frente a esta crisis climática con el propósito de poder construir sociedades sustentables.

A pesar de esto, las investigaciones han mostrado un escaso dominio de los contenidos científicos y ambientales en los educadores, probablemente porque la política educativa nacional se sigue suscribiendo a la demanda internacional de asumir el cuidado, la conservación y restauración del medioambiente como uno de los propósitos básicos de la educación y como componente de sus actividades cotidianas, lo cual no es que esté mal, peor sería no hacer nada. Se tiene que ir más allá, porque la educación ambiental no se

reduce únicamente a la conservación. Menos ahora que el cambio climático se ha agravado tanto. A continuación, se mencionan algunas investigaciones que sirvieron de base para fundamentar los resultados que presento en este capítulo.

En el campo de las pesquisas sobre las temáticas ambientales se identifican diversos objetos de investigación. Ejemplo de ello son las actitudes, las representaciones sociales y el pensamiento crítico. Fundamentalmente, los estudios han seguido dos líneas. La primera de ellas se refiere a las actitudes y las representaciones sociales, en el caso de las actitudes las referentes a las disposiciones y conductas ambientales generales -por ejemplo, las creencias, preocupaciones y emociones-, respecto a las representaciones sociales se han centrado en su caracterización general acerca de diferentes aspectos de la vida de los individuos. La segunda línea trabaja pensamiento crítico, actitudes y representaciones sociales, específicas hacia temáticas ambientales concretas, como el cambio climático -destrucción de la capa de ozono, efecto invernadero-, la contaminación, deforestación, residuos, energía nuclear, lluvia ácida, la conservación del medio -reciclaje, recursos, consumo responsable, ahorro de energía, protección de la biodiversidad- que ha sido más fecunda (Bello, Meira y Gozález Gaudiano, 2017; García Mira, 2000; Stern, 2000; González Gaudiano, 2012; Vaughter, 2016).

En el caso del cambio climático varios educadores piensan que el trabajo se debe orientar a proporcionar información científica confiable sobre las ciencias climáticas; una menor proporción consideran importante desarrollar habilidades del pensamiento crítico para que sea posible comprender las fuentes del conflicto del cambio climático o reiterar la necesidad de formar capacidades para la resolución de problemas a través de la participación de los jóvenes en proyectos locales para la mitigación y la adaptación. Unos cuantos señalan la relevancia de los aspectos psicosociales, evolutivos y éticos del fenómeno (Monroe, Plate, Oxarart, Bowers y Chaves, 2017). De ahí que en la educación para el cambio climático hayan surgido dos posicionamientos, educar sobre el clima

(por ejemplo, la alfabetización climática) y educar para el cambio (cambio en la escuela, en el sistema en el estilo de vida, etcétera) (González Gaudiano y Meira, 2020).

García Ruiz (2013) en una investigación donde se exploraron las creencias y actitudes ambientales de estudiantes de licenciatura encontró varias cosas interesantes. Primeramente, que la mayor parte de los estudiantes encuestados (85 %) tienen una visión de exterioridad del medioambiente no se consideran parte de él, sino que solo se perciben como usuarios. En segundo lugar, no poseen un conocimiento amplio y sólido sobre la problemática ambiental actual, lo que manifestaron saber acerca de ella provenía en su mayoría de los medios de comunicación. En tercero, el 76 % de los participantes piensa que la mayor parte de los problemas ambientales son causados por las industrias (contaminación) y los avances tecnológicos, por tanto, no se percatan de que las actividades humanas cotidianas contribuyen a esta problemática. De igual manera, la problemática ambiental la reducen a la contaminación, no toman en cuenta que otra parte de la crisis ambiental que estamos enfrentando es el cambio climático que a su vez trae otras consecuencias graves que afecta todas las esferas de la sociedad. Saben que el medioambiente se debe cuidar, pero no les queda claro porque, ni cómo hacerlo; desconocen la responsabilidad de las empresas para con la sociedad y el medioambiente. Además, se evidenció que el género es una variable importante en las actitudes hacia el medioambiente y hacia la contaminación, las mujeres mostraron actitudes más favorables hacia el medioambiente que los hombres; empero ambos sexos manifestaron poco conocimiento respecto a la problemática ambiental y sus consecuencias en la sociedad. Fue evidente la falta de formación en EA en los profesores en formación que les impide tener actitudes favorables relacionadas con el medioambiente.

Por su parte Ekpoh y Ekpoh (2011), en un estudio en el que indagaron sobre el nivel de conciencia de profesores de secundaria sobre el cambio climático y el calentamiento global, encontraron

que el nivel de conciencia sobre el cambio climático en los profesores no era muy alto tampoco eran conscientes de sus causas, efectos y medidas necesarias para su mitigación y adaptación, además que los profesores tenían una mayor conciencia acerca de esta problemática que las profesoras.

En otra investigación, cuyo objetivo fue evaluar en el futuro profesorado de primaria su habilidad de pensamiento crítico para el análisis de argumentos de asuntos relacionados con el medioambiente, la ciencia y la tecnología (García Ruiz, Maciel, Rayas y Vázquez, 2017), los resultados mostraron, en términos generales, que el nivel de la habilidad de análisis de argumentos manifestada por los estudiantes fue poco adecuado, dado que no pudieron identificar las alternativas más apropiadas de solución a los problemas planteados. Esto debido a que los jóvenes no tenían conocimientos sólidos acerca de las relaciones entre la problemática ambiental y la ciencia y la tecnología. Prueba de ello es que los docentes en formación no alcanzaron a identificar que la problemática ambiental actual, como por ejemplo la contaminación, es responsabilidad de todos los ciudadanos, no solamente de la ciencia y tecnología y que estas últimas sí pueden ayudarnos a solucionar algunos problemas, pero no todos. Acorde a estos resultados, los estudiantes parecen no estar muy seguros respecto a si la ciencia y la tecnología pueden o no empeorar los problemas socioambientales. En lo único que ellos mostraron un buen nivel de análisis fue en que la ciencia y la tecnología han influido en nuestro pensamiento de tal manera que han cambiado nuestro estilo de vida.

En un breve artículo sobre la educación para el cambio climático y el pensamiento crítico Vaughter (2016) reporta que los modelos curriculares actuales a menudo generan una brecha cognitiva en los estudiantes, ya que estos pueden tener un alto grado de conocimiento teórico sobre el cambio climático y sus posibles soluciones, pero tienen pocas competencias para implementarlas. Entonces acorde a este autor, los estudiantes deben comprometerse activamente con las soluciones que generan, más que simplemente

demostrar que tiene el conocimiento para generarlas. Aunado a esto, señala algo muy importante: la clave para mejorar las competencias de pensamiento crítico de los estudiantes en cuanto al cambio climático es fortalecer la formación del profesorado en estas temáticas.

Por otro lado, investigaciones han evidenciado las concepciones erróneas y la poca comprensión que tienen los estudiantes, profesores y ciudadanía en general acerca del cambio climático. Por ejemplo, se ha reportado que los estudiantes de secundaria manifiestan concepciones erróneas acerca del efecto invernadero y el calentamiento global (Mason y Santi, 1998; Rye, Rubba y Wiesenmajer, 1997). Otras investigaciones han mostrado que los estudiantes de secundaria y bachillerato tienen confusiones acerca de lo que es el clima y el tiempo, no les queda claro que es el efecto invernadero y piensan que el cambio climático es causado por el agujero en la capa de ozono (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010). Los estudiantes creen que el efecto invernadero es un problema ambiental solamente, no lo visualizan como que también es un fenómeno natural (Myers, Boyes y Stanisstreet, 2004). Más aún, hay investigaciones que reportan que los profesores de primaria tienen las mismas concepciones erróneas sobre estas temáticas que los estudiantes de secundaria, incluso después de una intervención instruccional (Lambert, Lindgren y Bleicher, 2012). Esta falta de comprensión de los estudiantes requiere de un profesorado que cuente con las competencias necesarias acerca de esta problemática. Sin embargo, algunos estudios han mostrado que muchos profesores de educación básica y profesores en formación no tienen la conciencia sobre el cambio climático, ni la comprensión adecuada de este fenómeno y los eventos relacionados como, el efecto invernadero, la disminución de la capa de ozono, el ciclo del carbono y el calentamiento global, y creen que el cambio climático se debe a la contaminación del aire y la lluvia ácida (Dove, 1996; Summers, Kruger, Childs y Mant, 2000; Papadimitriou, 2004; Das-kolia, Flogaitis y Papageorgiou, 2006). Además, se ha reportado que

tanto el profesorado como los estudiantes adquieren la mayor parte de sus conocimientos a este respecto de los medios de comunicación (Michail, Stamou, and Stamou, 2006, en Lambert *et al.*, 2012; García Ruiz y López, 2011) y esto representa un gran problema, porque la información de los medios de comunicación no muestra necesariamente un punto de vista científico o confiable, no proporciona información profunda ni completa acerca de esta temática y por tanto lo que muestran son datos inconexos que conllevan a malas interpretaciones o concepciones poco adecuadas del cambio climático.

Esto es debido, entre otras cosas, a la complejidad del fenómeno y las controversias surgidas alrededor de este. Los especialistas del cambio climático han señalado que la solución a este gran problema comienza por la adquisición de la conciencia al respecto y su clara comprensión (Ekpoh y Ekpoh, 2011). Esto significa la construcción de conocimiento y la generación de actitudes, valores y destrezas con relación al cambio climático en toda la sociedad. Y en este sentido la escuela y los profesores juegan un papel relevante. Por tanto, una educación de calidad es la clave para apropiarse del conocimiento y las actitudes y destrezas necesarias para afrontar la realidad del ambiente cambiante. Los estudiantes necesitan una buena comprensión de los factores, tanto naturales como los inducidos por el ser humano, que provocan el cambio climático, sus consecuencias y por supuesto las diferentes formas de ir mitigando el cambio climático.

APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

La muestra estuvo conformada por un total de 60 estudiantes de la licenciatura en pedagogía (de 5° y 6° semestres). El promedio de edad fue de 20 años y 90 % de la muestra la conformaron mujeres. El enfoque metodológico que se llevó a cabo para promover el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico de la educación

para el cambio climático en los estudiantes fue mixto, se utilizaron algunas técnicas cualitativas y otras cuantitativas.

La información se colectó a partir de dos instrumentos: i) el cuestionario para evaluación del pensamiento crítico: Test de Halpern adaptado para situaciones ambientales, el cual fue generado y validado en investigaciones previas, y ii) a través de una entrevista semiestructurada. El desarrollo de habilidades de pensamiento crítico para la educación climática se llevó a cabo a través de una propuesta de intervención.

La propuesta de intervención didáctica estuvo constituida por cinco secuencias de enseñanza-aprendizaje (SEA), sobre problemas socioambientales y a través de alternativas didácticas como el enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente (CTSA), simulaciones, estrategias de enseñanza situada, experiencial, reflexiva y contextualizada (García Ruiz, Maciel y Vázquez, 2014); incluyeron actividades que implicaron el desarrollo de tres destrezas de pensamiento crítico (toma de decisiones y resolución de problemas, análisis de argumentos y pensar como probando hipótesis).

La SEA es la herramienta de la planificación educativa que conforma la propuesta de intervención y contiene el plan articulado de actividades de aprendizaje para el aula. Sus actividades atienden a las concepciones de los alumnos, las pautas sobre sus reacciones esperadas, fundamentadas en la investigación y adaptadas a su nivel evolutivo, las características y contenidos del dominio de la educación ambiental, los supuestos epistemológicos, las perspectivas de aprendizaje, los enfoques pedagógicos actuales y las características del contexto educativo. La SEA ofrece orientaciones para el profesor, materiales de enseñanza, análisis de contenidos, motivaciones y limitaciones del instrumento, se incluyen materiales de apoyo que se aplican como andamiaje en aquellas actividades que impliquen el desarrollo de destrezas de pensamiento crítico.

Formalmente, este es un documento sencillo e inteligible, antes que complejo o difícil de interpretar; evita la retórica y las justificaciones, para centrarse en describir con claridad los elementos

didácticos y las directrices para que pueda ser aplicada en distintos países y no solo donde fue generada. La clave de una buena SEA es que dos aplicadores independientes no realicen una aplicación diferente a partir del mismo instrumento. Su calidad se basa en la buena articulación y coherencia de este conjunto de elementos (Buty, Tiberghien y Le Maréchal, 2004).

El cuadro 1 muestra un resumen de las cinco SEA trabajadas en la propuesta didáctica.

Cuadro 1. Secuencias de enseñanza-aprendizaje de la propuesta de intervención

Sesión	Título	Tópicos	Actividades
1a y 1b.	Evocando otros tiempos: Ciencia, Tecnología y Ambiente. Comprensión del medio ambiente	Historia de vida. Medio Ambiente	Elabora organizadores gráficos para comprender el concepto de medio ambiente y NCyT. Contextualización
		Islas-ecosistemas-regiones naturales.	Simulaciones.
2a y 2b.	La participación de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad en la problemática ambiental: Cambio climático, contaminación.	La CyT y los Problemas ambientales globales. Cambio climático, contaminación.	Identifica el problema ambiental más grave del planeta, impacto, identifica las relaciones CTSA. Simulaciones.
3a y 3b.	La contribución de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad en la transformación del ambiente.	La transformación de los ecosistemas. El caso del sargazo en Cancún.	La CyT y los Problemas ambientales locales. Estudio de caso
		La participación de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.	Diagnostica un problema ambiental local, debate y escritura de un informe. Enseñanza situada
4a y 4b.	La enseñanza de la Ciencia y la Tecnología y la educación Ambiental: consumismo, impacto ambiental.	Enseñanza de la CyT y la Educación Ambiental: complejidad, interdisciplina y transversalidad.	Identifica hábitos de consumo, generación de residuos sólidos e investiga su tratamiento. Identifica las relaciones CTSA con esta problemática. Estrategia experiencial, reflexiva y contextualizada
5ª y 5b.	Didácticas para la enseñanza de la Ciencia y Tecnología y la educación ambiental.	Planificación transdisciplinaria, tomando un tema ambiental (cambio climático, contaminación, consumismo, etc.)	Estrategias de enseñanza situada
			Hace la planificación de una secuencia didáctica con un tema ambiental como el cambio climático

Fuente: Elaboración propia, con información de García Ruiz, Maciel y Vázquez, 2014.

Los tópicos propuestos en las SEA se vinculan con los contenidos del plan de estudios de educación básica de la SEP referentes al campo de formación, exploración y comprensión del mundo natural y social. Su estructura se basa en un diseño general emanado del trabajo del equipo de investigación participante en el proyecto internacional EANCYT (Vázquez *et al.*, 2012; García Ruiz, Maciel y Vázquez, 2014). Tienen el formato de las siete *Es*: enganchar, extraer conocimientos previos, explicar contenidos, explicar-explorar procedimientos, explorar-explicar actitudes, explorar consolidación y evaluar a través del instrumento correspondiente.

Las habilidades de pensamiento crítico que se pretendía desarrollar a través de las SEA se listan a continuación (García Ruiz *et al.*, 2020):

- En la primera SEA la intención fue desarrollar la habilidad de análisis de argumentos centrándonos primordialmente en la comprensión del medioambiente desde una mirada integral, compleja y holística;
- En la segunda secuencia fue fortalecer las habilidades de toma de decisiones y resolución de problemas respecto a situaciones socioambientales: cambio climático; degradación y contaminación de los suelos, agua y aire; deforestación e incendios forestales; pérdida de la biodiversidad; explosión demográfica y consumismo, estableciendo la interrelación CTSA;
- Para la tercera secuencia nuevamente se impelen las habilidades de la segunda, pero dirigidas hacia una problemática socioambiental presente en el contexto de la institución educativa;
- En la cuarta se integró el desarrollo de las habilidades para el análisis de argumentos, la toma de decisiones y resolución de problemas con el objetivo de identificar los hábitos y motivos de consumo personal y, conocer el ciclo de vida e impacto ambiental de productos de consumo cotidiano;
- Finalmente, la quinta secuencia se orientó hacia las habilidades pensar como probando hipótesis y toma de decisiones y resolución de problemas para realizar una planificación transdisciplinaria que integre las asignaturas del programa de estudios de Educación Primaria, cuyo eje integrador fue un tema ambiental (cambio climático, contaminación, el hiperconsumo, etcétera).

En cuanto a los instrumentos de colecta de la información, el primero en ser ocupado fue el test de Halpern, diseñado para ayudar a

los educadores a evaluar específicamente cinco habilidades de pensamiento crítico en sus estudiantes: 1) análisis de argumentos, 2) razonamiento verbal, 3) pensando como probando hipótesis –generalizaciones de las situaciones cotidianas–, 4) probabilidad e incertidumbre –inferencia de la presentación de eventos– y 5) toma de decisiones y resolución de problemas. Las cinco categorías de esta taxonomía constituyen el marco para el diseño del test de evaluación del pensamiento crítico mediante situaciones cotidianas (HCTA) (Halpern, 2010).

La prueba utiliza un tipo de respuesta múltiple que permite a los encuestados demostrar sus habilidades de pensamiento crítico acerca de diferentes tópicos de la vida cotidiana, a través de un doble formato de pregunta, cuestiones abiertas y oraciones o frases de respuesta cerradas. La *parte uno*, de respuesta abierta, apunta a evaluar si el examinado usa espontáneamente sus habilidades de pensamiento crítico. La *parte dos*, de respuestas de elección forzada, a evaluar al sujeto en el grado en que reconoce el problema cuando se le proporcionan algunas claves. Se utilizó un diseño de investigación cuantitativo cuasi-experimental pre-test/intervención/post-test en el que se aplicaron los cuestionarios a los participantes con intervalos de 1.5 meses antes y 1.5 meses después de implementar la propuesta en forma de un taller en el cual se desarrollaron las SEA previamente generadas, con estrategias específicas para el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico. Este tipo de diseños estudian una situación de la vida cotidiana y la selección de los participantes no se realiza de forma aleatoria, se trata de una muestra dirigida (García Ruiz *et al.*, 2020).

La distancia temporal del pre-test y la intervención del tratamiento hasta el post-test pretende evitar los efectos de recuerdo, memoria, recencia y deseabilidad que pueden modificar la eficacia real, de modo que la evaluación de la mejora muestre los aprendizajes significativos realmente consolidados por los estudiantes.

La prueba utilizada en esta investigación se basó en la de Halpern, adaptándola para situaciones socioambientales, entre ellas

para el cambio climático. Está conformada por 12 situaciones, cuya finalidad es mostrar el estado de los estudiantes respecto a tres habilidades de pensamiento: análisis de argumentos, pensar como probando hipótesis -generalizaciones de las situaciones cotidianas-, toma de decisiones y resolución de problemas. Este test fue previamente validado a través de dos pilotajes y por la revisión de dos expertos. Asimismo, se utilizó como formato académico el taller porque constituye una propuesta de trabajo que se caracteriza, de acuerdo con Flechsig y Schiefelbein (2003), por buscar algo de la “realidad” en la sala de clases.

Otro de los instrumentos para coleccionar la información fueron entrevistas semiestructuradas, con los siguientes propósitos: 1) explorar sus conocimientos acerca del medioambiente y su relación con los problemas socioambientales, la ciencia y la tecnología de los estudiantes participantes en este estudio; 2) validar y confirmar las respuestas a las pruebas de evaluación, mediante una profundización en la explicación o ejemplificación de las mismas dadas en la entrevista; 3) afrontar las potenciales respuestas contradictorias dadas por los estudiantes (que los antecedentes de investigación identifican como especialmente llamativos porque los encuestados no son conscientes de la contradicción), y 4) valorar la intervención didáctica en el aula (verificación mediante triangulación). Acorde a estos propósitos, la información coleccionada de las entrevistas fue organizada en cuatro categorías: medioambiente, formación ambiental, principales problemas socioambientales y responsabilidad ambiental (García Ruiz *et al.*, 2020).

El análisis de resultados involucró un análisis cuantitativo y uno cualitativo. En el primero se trataba de evaluar la mejora en la comprensión de temáticas ambientales como el cambio climático a través de las habilidades de pensamiento crítico y de los aprendizajes coleccionados durante la intervención didáctica, por lo que los datos fueron analizados mediante una prueba de t de Student (SPSS v25) con la cual se llevó a cabo la comparación de las medias entre el pret-test y el post-test.

El análisis cualitativo se llevó a cabo en las entrevistas semiestructuradas y en la parte uno de las situaciones planteadas en el test de Halpern aplicados a los jóvenes. Para llevar a cabo el análisis cualitativo se tomó en cuenta lo propuesto por Krippendorff (1982, en Hernández *et al.*, 2014), sobre el establecimiento de:

Unidades de análisis:

- Las palabras clave como por ejemplo *cambio climático, medioambiente, educación ambiental;*
- El tema, *problemas socioambientales y responsabilidad ambiental;*
- Los ítems, *respuestas referentes al medioambiente y la problemática socioambiental.*

Categorías:

- De tópico –tema tratado en la entrevista–; de formación educativa –educación básica, educación superior, capítulos escolares–, y de medios informativos –TV, redes sociales, etcétera–;
- De dirección –como fue tratado el tema, de manera favorable o desfavorable–, y
- De valor –la relevancia que los estudiantes otorgan al tema tratado–.

LAS HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS(LAS) FUTUROS(AS) PEDAGOGOS(AS)

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la implementación de la propuesta de intervención para coadyuvar a la comprensión y conocimiento del cambio climático y el calentamiento global a través del desarrollo del pensamiento crítico. Los resultados

de la parte uno de las situaciones del cuestionario, esto es el formato de respuesta abierta en donde se evalúa si los estudiantes usan sus habilidades de pensamiento crítico, mostraron inicialmente en el pre-test problemas en algunas de las habilidades de pensamiento crítico evaluadas con respecto al calentamiento global y cambio climático. La siguiente tabla (tabla 1) muestra las propuestas de acción de los jóvenes con respecto a la situación del calentamiento global. En esta situación se les plantearon algunas consecuencias del calentamiento global como el surgimiento de ciertas enfermedades en diversos estados de México y se señaló que estas enfermedades son debidas al aumento de la temperatura que provoca alteraciones en los ciclos de vida de ciertos organismos que transmiten las enfermedades. Se les planteó también que los científicos proponen como medida de defensa y prevención de más enfermedades, llevar a cabo acciones para mitigar el problema del calentamiento global. Todo ello con el propósito de que los estudiantes generaran propuestas de acción para la mitigación del calentamiento global y prevención de mayores consecuencias.

Tabla 1. Propuestas de acción de los jóvenes factibles de realizar por la población para mitigar y prevenir los problemas emanados del calentamiento global antes de la intervención (pre-test)

- | |
|--|
| <p>a. Que las personas tengan más acceso al seguro social. Que se dieran pláticas acerca de estas enfermedades.</p> <p>b. Tomar agua embotellada y cerrar el envase cada vez que se destape.</p> <p>c. Utilizar con mayor frecuencia el transporte público, compartir el auto o poner en práctica el uso de la bicicleta, caminar.</p> <p>d. Utilizar repelente de mosquitos, así como mosquitero para dormir.</p> <p>e. Para prevenir el zica usaríamos manga larga para evitar picadura del mosquito.</p> <p>f. Utilizar repelentes de insectos y pabellones para las camas.</p> <p>g. Tirar la basura en los depósitos correspondientes.</p> <p>h. Evitar que se estanque el agua de lluvia para prevenir la producción de moscos.</p> <p>i. Fomentar hábitos de higiene y valores.</p> |
|--|

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados muestran propuestas de acción muy pobres, evidencian poca o nula argumentación subyacente, dado que como se puede apreciar algunas realmente no atienden a lo solicitado, repiten alguna de las opciones que se les dan en la parte dos de la situación

o bien plantean soluciones inmediatas para evitar tener las enfermedades, pero no para aminorar el problema de origen que es el calentamiento global. Lo que evidencian estos resultados son las dificultades en los participantes para analizar argumentos y proponer soluciones en las situaciones referentes al calentamiento global.

La tabla 2 muestra las propuestas de acción para la mitigación del calentamiento global después de la intervención didáctica. La mayoría de los jóvenes mostraron fortalezas para construir sus propuestas de acción a través de una reflexión crítica de los antecedentes que se les presentaron para ofrecer las alternativas de solución el calentamiento global. En esta tabla, que muestra los resultados después de la aplicación de la propuesta, se puede apreciar que las proposiciones de los estudiantes son mucho más elaboradas y argumentadas que las que hicieron en el pre-test.

Tabla 2. Propuestas de acción de los jóvenes factibles de realizar por la población para mitigar y prevenir los problemas emanados del calentamiento global después de la intervención (post-test)

Propuestas
1. Uso eficiente de la energía en todos los ámbitos: en casa, escuela, trabajo, etcétera. Así como la utilización de energías alternativas como por ejemplo el uso de paneles solares.
2. Disminución de la utilización de los combustibles fósiles, por ejemplo ya no utilizar el calentador de gas, sino el solar.
3. Aplicar las 5 erres: Reemplazar o Rechazar productos dañinos para el planeta como el unicef; Reducir el consumo de cosas innecesarias que pueden dañar e incrementan los residuos sólidos; Reutilizar los productos para reducir los residuos; Reciclar los objetos esto es procesarlos para darles un nuevo uso ya sea el mismo u otro así se ayuda al planeta al conservar los recursos naturales y se disminuye la cantidad de residuos sólidos, y Reparar esto es en lugar de tirar reparar los objetos para seguir utilizándolos y así se beneficia la economía propia.
4. Evitar la contaminación de los suelos con residuos sólidos.
5. Disminuir el cambio de uso de suelo.
6. Plantar árboles en lugares donde se tenga espacio y promover los jardines verticales y las azoteas verdes.
7. Campañas educativas para evitar la tala clandestina y los incendios forestales.
8. Reutilizar los desechos orgánicos para compostas y para tener una tierra fértil de cultivo.
9. Campañas para crear consciencia en la sociedad de que estas enfermedades las estamos creando nosotros por el daño que le estamos haciendo a nuestro planeta.
10. Usar menos productos en aerosol que contienen clorofluorocarbonos, así como otras sustancias químicas como los hidrofluorocarbonos y el tetracloruro de carbono que disminuyen la capa de ozono y favorecen al calentamiento global de la Tierra.

Fuente: Elaboración propia.

En la parte dos de las cuestiones, las respuestas de elección cerrada en la que se evaluó el grado en que el estudiantado reconoce el problema que se le presenta, se encontró que después de la aplicación de la propuesta hubo una mejora significativa en la habilidad de análisis de argumentos referentes a las acciones apropiadas o razonables para disminuir el calentamiento global. En el siguiente cuadro se muestran los argumentos que se les presentaron a los jóvenes y sus respuestas.

Cuadro 1. Basándote solo en la información que aquí se presenta, señala cuales de las siguientes argumentaciones consideras razonables (R) y cuales (NR) No razonables para disminuir el calentamiento global

Argumentación	R (%)	NR (%)
1. Crear campañas educativas que contribuyan a reutilizar, reducir y reciclar objetos de uso cotidiano como papeles, juguetes, herramientas, muebles, así como evitar usar bolsas, cajas y embalajes excesivos	96	4
2. Elegir alternativas diferentes de transporte para no conducir, como tomar transporte público, usar la bicicleta, caminar, organizar traslados en grupo, etc.	12	88
3. Minimizar el uso de compuestos químicos como los aerosoles	88	12
4. Incrementar la fabricación de vehículos de bajas o nulas emisiones como los híbridos y eléctricos para disminuir el uso de combustibles fósiles mejores automóviles	29	71
5. Disminuir el consumo de carne roja que conlleva al incremento de los gases de efecto invernadero	75	25

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro 1 muestra el porcentaje de estudiantes que consideraban razonables o no razonables los argumentos que se les presentaron respecto al calentamiento global, es interesante notar que casi todos los jóvenes (96 % de ellos) le apuestan a la educación ya que después de analizar los argumentos eligieron como el más razonable el que tiene que ver con las campañas educativas; en segundo lugar también una gran proporción (88 % de los participantes) seleccionaron

un buen argumento referente a la disminución del uso de aerosoles para reducir el calentamiento global. En cuanto al argumento de bajar el consumo de la carne roja también una buena mayoría de los chicos (75 %) lo consideró una opción razonable. Es de llamar la atención que una proporción grande de estudiantes (88 %) decidió que el utilizar las alternativas de transporte no era una solución razonable para ayudar a la disminución del calentamiento global y lo mismo sucedió con la fabricación de vehículos híbridos y eléctricos (en este caso el 77 % de los jóvenes).

Con respecto al cambio climático se les planteó a los estudiantes la situación siguiente:

El **cambio climático** es uno de los problemas ambientales más graves de la actualidad, consiste en la variación del clima en la Tierra a lo largo del tiempo. Por desgracia, este fenómeno se ha intensificado por las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, la quema de vegetación natural para abrir tierras agrícolas y ganaderas, y por la emisión de sustancias contaminantes a la atmósfera. A pesar de que las consecuencias de este problema tienen efectos a nivel mundial, algunos de los representantes de las naciones del llamado primer mundo se han negado a participar en los acuerdos que se han propuesto para contrarrestar esta problemática, argumentando que los responsables principales son los países en vías de desarrollo por el incremento acelerado de su población.

En la parte uno del test se les solicitó a los jóvenes que escribieran una refutación sobre la postura de los representantes de las naciones del primer mundo. Los resultados mostraron algunas dificultades en los futuros(as) pedagogos(as) para refutar la postura de los países desarrollados. Los resultados del pre-test mostraron que el 83 % de ellos únicamente se limitó a opinar sobre aspectos relacionados a la problemática descrita referente al cambio climático, ejemplo de ello son los siguientes enunciados:

- I) Todas las personas son responsables del cambio climático, es un problema ocasionado por todo el mundo y no solo por los países subdesarrollados.
- II) Los países desarrollados deben poner el ejemplo para el resto de las naciones y por el contrario son los que se niegan a disminuir los impactos del cambio climático.
- III) Los países del primer mundo solo les interesa lo económico.

En estos enunciados lo que se evidencia es una baja habilidad de pensamiento crítico para el análisis de argumentos, ya que los participantes emitieron únicamente sus opiniones acerca de la situación que se les planteó, no se observa ningún trabajo de reflexión o análisis por lo que no elaboraron ninguna refutación acerca de la afirmación de que los responsables del cambio climático son los países en vías de desarrollo por su sobrepoblación.

Después de la aplicación de la propuesta didáctica los resultados del post-test mostraron una mejora, los estudiantes ya no manifestaron solo sus opiniones, sino que ahora sí construyeron refutaciones argumentadas y más elaboradas, lo que se muestra en el ejemplo siguiente:

Aunque la sobrepoblación demandaría mayores recursos, los países en vías de desarrollo no disponen de la cantidad de recursos de los que disponen los países ricos, no gastan la gran cantidad de energía, no generan la cantidad de gases de efecto invernadero, ni generan tantos residuos sólidos como los países del primer mundo.

Este ejemplo indica que después de la intervención, el estudiante logró desarrollar algunas habilidades de pensamiento crítico a través de las cuales logró analizar la situación planteada y construir las refutaciones al respecto.

En la parte dos del test se les solicitaba a los chicos y chicas que con base en la situación planteada seleccionaran la opción que mostraba la mejor crítica al argumento de los representantes de los

países desarrollados respecto a que los responsables principales del cambio climático son los países en vías de desarrollo por el incremento acelerado de su población.

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos sobre la parte dos de la situación planteada sobre el cambio climático antes y después de la aplicación de la propuesta de intervención didáctica. Los porcentajes indican la proporción de estudiantes que seleccionó cada una de las afirmaciones.

**Tabla 3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la mejor crítica al argumento de los representantes de las naciones del llamado primer mundo?
Elige solo una**

Afirmaciones	Pre-test (%)	Post-test (%)
La actividad industrial de sus países los coloca como los mayores emisores de gases de efecto invernadero, los cuales contribuyen de forma determinante al fenómeno del cambio climático.	38	8
No quieren comprometerse en acuerdos internacionales que disminuyan su producción por la afectación económica que esto traería para su país.*	8	75
Los niveles de consumo de su población superan por mucho a los de las naciones en vías de desarrollo por lo que sus actividades contribuyen en mayor medida al deterioro ambiental.	32	8
Proponen que las exigencias sean iguales para todos, a pesar de que el impacto ambiental de cada nación es distinto.	17	8
Piensen que ellos merecen tener mayor calidad de vida que las naciones en vías de desarrollo.	0	0

*Afirmación adecuada

Fuente: Elaboración propia.

Estos datos mostrados en la tabla 3, permiten ver que antes de la intervención una muy baja proporción (8 %) de los estudiantes seleccionó la afirmación adecuada, después de la intervención la mayoría

de ellos (75 %) identificó la opción que representaba la mejor crítica al argumento presentado. En cuanto a la primera opción referente a que los países desarrollados por su actividad industrial son los que más contribuyen con las emisiones de los gases de efecto invernadero, antes de la aplicación de la propuesta poco menos de la mitad (38 %) de los jóvenes seleccionaron esta afirmación como la mejor crítica y después de la propuesta ese porcentaje disminuyó al 8 %. Algo similar sucedió con la crítica referente a que estas naciones tienen altos niveles de consumo por lo que deterioran más el medioambiente. Con respecto a la cuarta afirmación los porcentajes tanto en el pre-test como en el post-test fueron relativamente bajos y por tanto no significativos. Estos datos indican que a través de la propuesta los estudiantes no solo lograron un buen nivel de análisis de argumentos sobre la situación planteada, sino que también lograron comprender mejor la problemática del cambio climático. Otro dato interesante se encontró cuando se compararon las medias totales de la parte dos del test, se encontraron diferencias significativas entre el pre-test y el post-test (pre-test $m=0.22$, post-test $m=0.44$), el incremento en las medias representa una orientación hacia la mejora en el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico para analizar argumentos que les permitió a los estudiantes comprender mejor el fenómeno del cambio climático, así como parte de las políticas subyacentes a este problema.

A continuación, presento los resultados emanados de las entrevistas semiestructuradas, estas entrevistas se aplicaron al 20 % de la muestra de los estudiantes participantes de este estudio. En términos generales los resultados antes de la aplicación de la propuesta mostraron que los futuros(as) pedagogos(as) consideraban al medioambiente como el espacio biofísico que nos rodea, expresaron una visión de exterioridad. Esto es, no se consideran como parte del medioambiente. Resultados similares se encontraron en una investigación previa (García Ruiz, 2013). Un ejemplo de ello es lo manifestado por uno de los estudiantes:

El medioambiente se refiere a nuestro entorno, es todo lo que nos rodea, los animales, las plantas, los árboles etcétera.

Respecto a los problemas socio-ambientales, los jóvenes identificaron como los más relevantes al cambio climático (aunque no distinguían bien entre cambio climático y calentamiento global), la contaminación (del aire principalmente), la destrucción de la capa de ozono, la generación y acumulación de basura, la deforestación, la explosión demográfica y la extinción de especies, sin identificar la naturaleza de la problemática socio-ambiental ni establecer interrelaciones entre los factores ecológicos, políticos, sociales, culturales y económicos que inciden en dichos problemas. Además, ninguno de los entrevistados hizo referencia a elementos sociales y económicos como pobreza, marginación social, inequidad, pérdida de la diversidad cultural o consumismo.

En referencia al cambio climático lo percibieron como un gran problema del cual ahora se habla frecuentemente, empero antes de la aplicación de la propuesta mostraron poca claridad acerca del fenómeno. A su entender, el cambio climático era sinónimo del calentamiento global y era un fenómeno demasiado grande como para que las acciones individuales pudiesen ayudar a mitigar el problema.

Después de la intervención se logró una mejor comprensión y mayores conocimientos acerca de esta problemática, un ejemplo de ello es lo manifestado por una de las estudiantes entrevistada que mencionó lo siguiente:

Cada uno de nosotros podemos ayudar a mitigar el cambio climático, no parecerá mucho, pero si yo no genero tantos residuos sólidos, no gasto tanta energía, no desperdicio el agua y cambio mi estilo de vida consumista por uno menos consumista y todos hacemos lo mismo sí lo podremos lograr.

Asimismo, se logró una mayor sensibilización y conciencia sobre el cambio climático, como fue evidenciado por otra de las alumnas

a través de un problema que está presente en las playas de nuestro país y de otros países del mundo:

El cambio climático es un problema muy grave. Por el cambio climático se están dando fenómenos como por ejemplo el gran aumento del sargazo en las playas de Cancún y el aumento del sargazo disminuye el oxígeno del mar que tiene como consecuencia final la muerte de muchas especies marinas.

Por otra parte, un dato interesante es que ninguno de los entrevistados asumió su responsabilidad dentro la problemática socioambiental actual. Les resultó más fácil culpar por el deterioro ambiental a las industrias o a los autos que circulan todos los días por la ciudad, por ejemplo, uno de los chicos expresó:

Yo no contribuyo a la contaminación pues yo ni coche tengo.

En cuanto a la producción y acumulación de la basura, que identificaron como otro de los problemas ambientales relevantes de la ciudad, manifestaron que es responsabilidad de las autoridades gubernamentales hacerse cargo. No se percataron que es nuestra responsabilidad como ciudadanos disminuir la generación de residuos sólidos y que no solo corresponde a las autoridades hacerse cargo del problema. Después de la intervención se percataron que a todos nos corresponde parte de la responsabilidad y por tanto todos debemos tomar acciones al respecto.

CONCLUSIONES

Esta investigación estuvo dirigida a la educación para el cambio climático en los términos que plantean González Gaudiano y Meira (2020), en este caso mediante el desarrollo del pensamiento crítico. Los resultados del diagnóstico aplicado a los participantes de la investigación a través del pre-test y de las entrevistas realizadas

permitieron identificar algunas limitaciones en su comprensión y sus conocimientos relacionados con los problemas socioambientales actuales, como el cambio climático y el calentamiento global. Con esto, se evidencia que no contaban con referentes teóricos sólidos al respecto y no se les puede culpar por ello: si durante su formación no se los dan, no se puede esperar que cuenten con estos referentes. A lo que también habría que agregar que su formación ha sido tradicional y poco constructivista. Esto no es de extrañar ya que previas investigaciones han mostrado que los estudiantes poseen concepciones erróneas y confusiones acerca de las problemáticas planteadas (Choi, Niyogi, Shepardson y Charusombat, 2010). Asimismo, los participantes de esta investigación no contaban con las habilidades de pensamiento crítico suficientes para llevar a cabo un buen análisis de argumentos y con base en ello poder elaborar las refutaciones que les fueron requeridas. Demostraron dificultades también para identificar las argumentaciones correctas y para discernir entre argumentos razonables y no razonables. La deficiencia en las habilidades de pensamiento crítico los limitaron para construir propuestas para llevar a cabo acciones que ayuden a mitigar el calentamiento global. Por todo lo anterior, considero que estos hallazgos apoyan lo planteado por Kumar y James (2015) respecto a que el pensamiento crítico capacita a las personas para ser mejores profesionistas y las Instituciones de Educación Superior deberían enfatizar su desarrollo.

No obstante, después de la aplicación de la propuesta de intervención los jóvenes mostraron un mejor desempeño en el desarrollo de sus argumentaciones y en la construcción de sus propuestas de acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático y el calentamiento global. Fue evidente la construcción de propuestas más elaboradas y de argumentaciones mejor fundamentadas, así como una mejor comprensión del fenómeno y de otros conceptos relevantes como el de medioambiente, que, como ya se planteó, de inicio lo consideraban únicamente como la naturaleza. Después de la intervención fue gratificante ver que los estudiantes habían

comprendido que el medioambiente no solo se remite a la fauna y la flora, que es algo más complejo que involucra la interdependencia entre todos los elementos incluyendo los sociales, políticos, económicos y culturales. Esto es trascendental porque, como ya ha sido señalado en previas investigaciones, la solución del problema del cambio climático comienza con la adquisición de la conciencia al respecto y su clara comprensión (Ekpoh y Ekpoh, 2011). Adicionalmente, el fomentar el desarrollo del pensamiento crítico les permitió ver la problemática del cambio climático de una manera compleja, holística e integral, percatándose de que en nuestro planeta todo está entrelazado.

Esta propuesta didáctica permitió también a los futuros(as) pedagogos(as) fomentar una conciencia, responsabilidad y colaboración ambiental durante el proceso de análisis y reflexión para plantear propuestas de acciones concretas que conduzcan al mejoramiento del bienestar de los individuos, la sociedad y el medioambiente partiendo desde su origen, no solamente soluciones inmediatas y de corto plazo.

Por ello, es tan importante desarrollar el pensamiento crítico para que puedan comprender las fuentes del conflicto del cambio climático y capacitar a los jóvenes para la resolución de los problemas (Monroe *et al.*, 2017). Para que esto se pueda lograr, es muy importante que se fortalezca la formación de los formadores en estas temáticas (Vaughter, 2016).

La propuesta de intervención tuvo como una de sus fortalezas que, a través de las SEA, pueden desarrollarse diferentes habilidades de pensamiento crítico. A esto, se le puede aumentar la adaptabilidad a cualquier nivel educativo y que es transdisciplinaria, ya que puede integrarse a diferentes asignaturas debido a que su eje articulador es la educación ambiental. Partiendo de ahí, se puede enfocar hacia diferentes problemáticas como el calentamiento global, el hiperconsumo, la explosión demográfica, la contaminación, etcétera.

Una limitación de la propuesta fue que no se diseñaron más situaciones o escenarios referentes a otros aspectos del cambio

climático como el género, sus efectos en la economía, en la política o en la salud psicoemocional, lo cual enriquecería mucho el conocimiento generado. Sin embargo, esta limitación representa al mismo tiempo una oportunidad para llevar a cabo más investigaciones e intervenciones en este campo, desde el desarrollo del pensamiento crítico hasta las acciones críticas para la mitigación y adaptación del cambio climático.

Finalmente, considero que es muy importante llevar a cabo este tipo de propuestas didácticas y sobre todo realizarlas con los futuros(as) pedagogos(as), porque al momento de egresar serán ellos(as) los que se encarguen de la formación de muchas generaciones futuras en las que podrán fomentar el desarrollo del pensamiento crítico para el entendimiento y solución de los problemas socioambientales actuales.

REFERENCIAS

- Arrhenius, S. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, XXXI, 237-276.
- Bello, L. O., Meira, P. y González Gaudiano, E. (2017). Representaciones sociales sobre cambio climático en dos grupos de estudiantes de educación secundaria de España y bachillerato de México. *RMIE*, 22 (73), 505-532.
- Brouwer, R., Akter, S., Brander, L., y Haque, E. (2007). Socioeconomic vulnerability and adaptation to environmental risk: A case study of climate change and flooding in Bangladesh. *Risk Analysis*, 27(2), 313-326.
- Buty, C., Tiberghien, A., y Le Maréchal, J. F. (2004). Learning hypotheses and associated tool to design and to analyse teaching-learning sequences. *Int. J.Sci. Educ.*, 26(5), 579-604.
- Calixto Flores, R., García Ruiz, M., Terrón Amigón, E., Madrid, M. A., y Chávez, L. (2013). La educación ambiental en los planes de estudio 2011 de educación básica. *Entre Maestros*, 13(45), 28-35.
- Choi, S., Niyogi, D., Shepardson, D. P., y Charusombat, U. (2010). Do earth and environmental science textbooks promote middle and high school students' conceptual development about climate change? Textbooks' consideration of students' misconceptions. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 91, 889-898.

- Conde, C. (2007). *México y el cambio climático global*. México: Semarnat/UNAM.
- Cook, J., Ellerton, P. and Kinkead, D. (2018). Deconstructing climate misinformation to identify reasoning errors. *Environment Research Letters*, 13 (2), 1-7.
- Coyle, K. (2005). *Environmental literacy in America*. Whashington D.C.: NEETF/Roper
- Daskolia, M., Flogaitis, E., y Papageorgiou, E. (2006). Kindergarten teachers' conceptual frame on the ozone layer depletion. Exploring the associative meanings of a global environmental issue. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (2), 168-178.
- Dove, J. (1996) Student teachers' understanding of Green-house effect, Ozone Layer Depletion and acid rain. *Environmental Education Research*, 2 (1), 89-100.
- Dunne, G. (2015). Beyond critical thinking to critical being: Criticality in higher education and life. *International Journal of Educational Research*, 71, 86-99.
- Ekpoh, U., y Ekpoh, I. (2011). Assesing the leve lof climate change awareness among secondary school teachers in Calabar Municipality, Nigeria: Implication for management effectiveness. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(3), 106-110.
- Ennis, R. H. (1991). Critical Thinking: A Streamlined Conceptions. *Teaching Philosophy*, 14(1), pp. 5-24.
- _____ (2011). The nature of critical thinking: An outline of critical thinking dispositions and abilities. Ponencia llevada a cabo en el *Sixth International Conference on Thinking* en el MIT, Cambridge.
http://faculty.education.illinois.edu/rhennis/documents/TheNatureofCriticalThinking_51711_000.pdf
- Evens, M., Verburgh, A., y Elene, J. (2014). The development of critical thinking in professional and academic bachelor programmes, *Higher Education Studies*, 4(2), 42-51.
- Facione, A. P. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California, Estados Unidos: California Press.
- Flechsig, K. H., y Schiefelbein, E. (Ed) (2003). *20 Modelos didácticos para América Latina*. Estados Unidos: OEA
- García, R. (2006) *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. España: Gedisa.
- García Ruiz, M. (2013). Prospectiva de la educación ambiental: creencias y actitudes ambientales. En Escamilla, J. (Coord.). *Repensar la educación ambiental: Reflexiones desde el campo pedagógico* (pp. 203-222). México: UNAM.
- _____ (2017). La comprensión de cambio climático a través del enfoque CTSA. En Calixto Flores, R. *Investigaciones educativas en torno al cambio climático* (pp. 147-172). México: UPN.

- García Ruiz, M., y Calixto Flores, R. (2006). *Educación Ambiental para un futuro sustentable*. México: UPN.
- _____ (2016). Las actitudes de los estudiantes de educación media superior hacia la responsabilidad socio-ambiental. En Espejel, A., Calixto Flores, R., y Flores, A. (Coord.). *Educación, Jóvenes y Ambiente* (pp. 105-130). México: UPN/UAT.
- García Ruiz, M., y López, I. (2011). Las actitudes y los conocimientos ambientales de los profesores de educación básica y media superior. En Calixto Flores, R., García Ruiz, M., Gutiérrez, D. (Coord.). *Educación e Investigación Ambientales y Sustentabilidad. Entornos cercanos para desarrollos por venir* (pp. 453-476). México: UPN/El Colegio Mexiquense.
- García Ruiz, M., Maciel, S. y Vázquez, A. (2014). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza-aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 267-291.
- García Ruiz, M. y López Pérez, I. (2015). Hacia una mejor comprensión de la problemática ambiental en profesores de bachillerato en un contexto de diversidad cultural. En Calixto, R., García Ruiz, M., y Terrón, E. (Coord.). *Experiencias exitosas en educación ambiental*. UPN: México.
- García Ruiz, M., Maciel, S., Rayas, J., y Vázquez, A. (2017). Problemas ambientales y la naturaleza de la ciencia: una aproximación al pensamiento crítico en profesores en formación. Ponencia llevada a cabo en el *III Seminario de Pensamiento Crítico*, Colombia. Recuperado de <http://www.pensamiento-critico.com/IIIseminariointerPC/es/>.
- García Ruiz, M. y Delgadillo, A. (2019). Las actitudes ambientales en los estudiantes de segundo grado de secundaria. En Calixto, R. y Martínez, L. M. (Coord.). *Educación ambiental en las escuelas de nivel básico*. Durango, México: ReDIE.
- García Ruiz, M., Gutiérrez, V., Rayas, J., y Vázquez, A. (2020). Los efectos de la temática socioambiental en las habilidades de pensamiento crítico del futuro profesorado de primaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 48, 75-90.
- González Gaudiano, E. (2001) ¿Cómo sacar del coma a la educación ambiental? La alfabetización: un posible recurso pedagógico político. *Revista Ciencias Ambientales*, 22, 15-23.
- González Gaudiano, E., y Meira Cartea, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 42 (168), 157-174. Recuperado de <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2020.168.59464>
- González, M., Jurado, E., González, S., Aguirre, O., Jiménez, J., y Navar, J. (2003). Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *Ciencia UANL*, 6 (3), 377-385.

- Halpern, D. (2010). HCTA Halpern Critical Thinking Assessment [Database record]. APA PsycTests. Hyperlink <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/t10940-000>³<https://doi.org/10.1037/t10940-000>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hsiang, S. M., y Burk, M. (2013). Climate, conflict, and social stability: what does the evidence say? *Climate change*, 123, 39-55. Recuperado de DOI 10.1007/s10584-013-0868-3
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>
- _____ (2014), *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part B: Regional aspects. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jenkins, E. W. (1997). Scientific and technological literacy for citizenship: What can we learn from research and other evidence? En Sjøberg S., y Kallerud, E. (eds.) *Science, technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy*, (pp. 29-50). Oslo: NIFU.
- Kennedy, M., Fisher, M. B., y Ennis, R. H. (1991). Critical thinking: Literature review and needed research. En Idol, L., y Jones, B. F. (Eds.), *Educational values and cognitive instruction: Implications for reform* (pp. 11-40). Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Ku, K. Y. L. (2009). Assessing students' critical thinking performance: Urging for measurements using multi-response format. *Thinking Skills and Creativity*, 4, 70-76. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2009.02.001>
- Kumar, R., y James, R. (2015). Evaluation of critical thinking in higher education in Oman. *International Journal of Higher Education*, 4 (3), 33-43.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28, 16-25.
- Lai, E. (2011). Critical Thinking: A literature review. Research report. *Pearson's Research Reports*. Recuperado de <http://images.pearsonassessments.com/images/tmrs/CriticalThinkingReviewFINAL.pdf>
- Lambert, J., Lindgren, J., y Bleicher, R. (2012). Assessing elementary science methods students' understanding about global climate change. *International Journal of Science Education*, 34 (8), 1167-1187.
- Landa, R., Ávila, B., y Hernández, M. (2010). *Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para América Latina y el Caribe. Conocer para Comunicar*. México: British Council/PNUD/Cátedra UNESCO-IMTA/FLACSO.

- Lewis, A., y Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 131-137.
- Lipman, M. (1991). *Thinking in education*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Mason, L., y Santi, M. (1998). Discussing the greenhouse effect: Children's collaborative discourse reasoning and conceptual change. *Environmental Education Research*, 4(1), 67-86.
- Monroe, M. C., Plate R. R., Oxarart, A., y Chaves, W. A. (2017). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Moreno, A. R., y Urbina, J. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. México: INE-SEMARNAT-PNUD.
- Myers, G., Boyes, E., y Stanisstreet, M. (2004). School students' ideas about air pollution: Knowledge and attitudes. *Research Science Technology Education*, 22, 133-152.
- Nussbaum, M. (1997). *Cultivating humanity: A classical defense of reform in liberal education*. Cambridge, Estados Unidos: Harvard University Press.
- Obroadrovich, N., Migliorini, R. Paulus, M. P., y Rahwan, I. (2018). Empirical evidence of mental health risks posed by climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 115(43). Recuperado de 10953-10958. Doi: 10.1073/pnas.1801528115
- Ordieres, A., Cardenas M. A., y Macías, G. (2012). *Formación en el pensamiento crítico*. México: McGraw Hill.
- Papadimitriou, V. (2004). Prospective primary teachers' understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion. *Journal of Science Education and Technology*, 13 (2), 299-307.
- Paul, R. (1990). Critical Thinking: What every person needs to survive in a rapidly changing world. En Binker, A. J. A. (Ed.). *Center for critical thinking and Moral critique*. California, Estados Unidos: Sonoma State University.
- Pithers, R. T., y Soden, R. (2000). Critical thinking in education: A review. *Educational Research*, 42, 237-249. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1080/001318800440579>
- Reser, J. P., y Swim, J. K. (2011). Adapting to and coping with the threat and impacts of climate change. *American Psychologist*, 66, 277-289. Recuperado de Doi:10.1037/a0023412
- Rye, J., Rubba, P., y Wiesenmajer, R. (1997). An investigation of Middle School students' alternative conceptions of global warming. *International Journal of Science Education*, 19(15), 527-551.
- Spellings, M. (2006). *A Test of Leadership: Charting the Future of U.S. Higher Education*. Estados Unidos: Commission on the Future of Higher Education.

- Staines, F. (2008). Cambio climático: interpretando el pasado para entender el presente. *Ciencia Ergo Sum*, 14(3), 345-351.
- Sternberg, R. J. (1986). *Critical thinking: Its nature, measurement, and improvement*. Washington, Estados Unidos: National Institute of Education.
- Summers, M., Kruger, C., Childs, A., y Mant, J. (2000). Primary school teachers' understanding of environmental issues: An interview study. *Environmental Education Research*, 6(4): 293–312.
- Tsui, L. (2002). Fostering CT through effective pedagogy: Evidence from four institutional case studies. *The Journal of Higher Education*, 73, 740-763.
- Vaughter, Ph. (2016). Climate change education: From critical thinking to critical action. *Policy Brief* (4), 1-4.
- Vázquez Alonso, Á., Manassero Mas, M. A., y Bennàsar-Roig, A., (2012). *Proyecto EANCYT: Enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología* [eancyt Project: Teaching, learning and assessment of nature of science and technology]. Artículo presentado en el First International Symposium on Science Teaching, I ISIEC.
- Willingham, D. (2007). Critical Thinking. Why is it so hard to teach? *Arts Education Policy Review*, 109(4), 21-32. Recuperado de DOI: 10.3200/AEPR.109.4.21-32

CAPÍTULO 4

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN ESCOLAR: CONTRADICCIONES Y PROPUESTAS EN LA NUEVA ESCUELA MEXICANA

Miguel Ángel Arias Ortega¹

Sonia Rosales Romero²

RESUMEN

En este capítulo se hace una revisión sobre los programas de gestión escolar que se implementaron en el ciclo escolar 2020-2021 para abordar el tema del cambio climático en el nivel de educación básica de México. Aquí destaca el papel que puede desempeñar el trabajo colegiado que se realiza como parte de las actividades enmarcadas en el Consejo Técnico Escolar, y que ofrece la posibilidad

¹ Universidad Autónoma de la Ciudad de México, miguel.arias@uacm.edu.mx

² Universidad Pedagógica Nacional, soni_rosal@yahoo.com.mx

para involucrar a diferentes actores sociales y comunidad educativa en el análisis de los problemas socioambientales que padecen. Esto a través de iniciativas curriculares, actividades complementarias y extracurriculares que podrían fortalecer la autonomía escolar y la participación social en la toma de decisiones.

En el escrito se presentan los resultados de una investigación que tomó como punto de partida, teórico y metodológico, el Análisis del Discurso contenido en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, que representan la estrategia educativa que implementó la Secretaría de Educación Pública (SEP) para incorporar este tema en la educación básica. Los hallazgos muestran que, si bien es un elemento favorable que el cambio climático tenga presencia en las líneas de política educativa del gobierno actual, también resulta indispensable señalar que su conceptualización y abordaje resulta limitado, carente y en poco contribuye a que los estudiantes y la comunidad escolar en lo general, lleven a cabo procesos de análisis, reflexión y participación que permitan enfrentar los retos de un problema de la envergadura del cambio climático en el contexto social y geográfico en que se encuentran.

Palabras clave: Cambio climático, gestión escolar, análisis del discurso, educación básica, buenas prácticas.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se ha alcanzado un mayor consenso sobre las causas que provocan el aumento exponencial de la temperatura a nivel planetario, donde se advierte, con cierto nivel de certeza, que el incremento progresivo de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) es consecuencia de los actuales estilos de vida y de los procesos de producción de bienes y servicios, así como de la falta de control sobre los avances de la ciencia y la tecnología. En su conjunto, estos han provocado alteraciones y transformaciones en la estructura del sistema terrestre y han manifestado en las últimas

décadas impactos negativos sobre el clima, la composición de la atmósfera, la salud de la población y en los ecosistemas en los que se sustenta la vida en el planeta.

La situación descrita hace imperativo la edificación de nuevas rutas y diferentes trayectos para enfrentar los grandes desafíos que prevalecen en materia socioambiental y que obligan a una reconfiguración social, política, económica, ética, cultural y tecnológica. Estas nos deben orientar hacia nuevos futuros posibles y construibles, mismos que sean la base para la conformación de una ciudadanía informada, crítica, propositiva y resiliente, caracterizada ésta última por su capacidad “para resistir el impacto, seguir permaneciendo e incluso utilizarlo en beneficio propio para continuar proyectándose en el futuro a pesar de los acontecimientos desestabilizadores que hubiera sufrido” (SEDEMA, 2014, p. 385).

Uno de los mayores desafíos en este momento histórico es el problema del cambio climático y su innegable vinculación con las adversidades ambientales que se padecen a nivel mundial, regional y nacional. Estas sitúan a un porcentaje importante de la población –principalmente a quienes viven en condiciones de pobreza y marginación social– en permanentes situaciones de riesgo y alta vulnerabilidad frente al problema y sus múltiples consecuencias.

Las estrategias para enfrentar este enorme reto deben ser diversas y dirigidas a cada uno de los grupos de la sociedad, a fin de establecer nuevas y diferentes formas de relación e intercambio entre los seres humanos y la naturaleza. Es aquí precisamente donde es vital la definición de políticas educativas nacionales que garanticen la existencia de programas de educación y capacitación que atiendan el problema del cambio climático y en los que se establezcan estrategias pedagógicas sobre la reducción de riesgos en las escuelas y en las comunidades a nivel local, regional y global (ONU, 2012).

Lo anterior sugiere configurar procesos educativos sobre el tema del cambio climático con un enfoque integral y dirigido a tres aspectos esenciales y articulados: a) la comprensión del fenómeno, b) la atención del cambio climático, y c) la implementación de procesos

de mitigación y adaptación (Unesco, 2017). La comprensión y atención del cambio climático tiene el propósito de concientizar a la comunidad escolar sobre las causas y consecuencias de la variabilidad del clima, así como para evitar percepciones y conceptos erróneos en torno al tema. En cuanto al establecimiento y aplicación de medidas de mitigación (técnicas, sociales, administrativas, regulatorias, de infraestructura, entre otras), deben orientarse a la reducción de emisiones de GEI, por lo que es fundamental que se analicen los problemas de deforestación y los diferentes tipos y niveles de consumo energético, donde se haga un énfasis primordial sobre los estilos de vida, el consumismo, los sistemas económicos, la inequitativa distribución de la riqueza, las estructuras sociales, los patrones culturales, las aspiraciones y el sistema de valores.

Por su parte, la adaptación al cambio climático debe estar basada en la comunidad, como un aspecto contextual y procesual, que busca el desarrollo de capacidades de respuesta y el impulso de acciones preventivas y de reflexión frente a la situación de riesgo provocadas por la exposición a los eventos climáticos extremos, por lo que se vincula de manera directa con los procesos de participación social, la disminución de vulnerabilidad y la construcción de resiliencia.

En función de dichas perspectivas de la educación para el cambio climático, las escuelas requieren prácticas pedagógicas vinculadas a la acción y resolución de problemas, con un enfoque de aprendizaje reflexivo, en un contexto de incertidumbre e inestabilidad (Unesco y Unep, 2011). Es fundamental que las escuelas implementen estrategias didácticas que brinden a los estudiantes herramientas para actuar sobre los retos planteados por el cambio climático, a fin de promover la toma de decisiones oportunas e informadas que permitan la transformación de prácticas consumistas promovidas por estilos de vida insustentables, que contribuyen al aumento de emisiones de GEI y al deterioro de los ecosistemas.

Un primer acercamiento a los estudios realizados al currículum escolar de la educación básica en México, devela que el cambio climático es un tópico escasamente incorporado de forma explícita

en los planes y programas de estudios y que un importante porcentaje de los docentes lo trabaja como tema periférico y de forma superficial, contrario a la forma en que se sugiere abordarlo, es decir, como tema transversal obligatorio para todas las asignaturas y como punto nodal de los aprendizajes y las actividades educativas que al interior de la escuela se llevan a cabo. Esto con el fin de lograr que los estudiantes asuman un compromiso personal y social, en relación con aquellas acciones –individuales y colectivas– que permitan afrontar sus causas y consecuencias en el lugar donde se presenten (Deca, Equipo Pueblo, 2012).

De igual forma, los estudios en otros países indican que en los libros de texto de secundaria resultan casi invisibles los riesgos y los desafíos que implica el cambio climático. Aunado a esto, muestran una visión global y simplificada del problema, sin destacar las consecuencias a nivel local e individual (Serantes y Meira, 2016). Asimismo, se hace hincapié en la constante imprecisión conceptual en el uso de algunos términos como cambio climático y calentamiento global; en la adhesión pasiva (acrítica) del cambio climático al currículum escolar; en la falta de un abordaje histórico del tema; en la falta de un pensamiento sistémico sobre el funcionamiento de la Tierra, y en el tratamiento fragmentado de algunos aspectos científicos del cambio climático (Da Silva y Boveloni, 2009).

Esta forma de concebir y abordar el problema, obliga a configurar en la escuela, espacios que ofrezcan posibilidades alternas de aprendizaje, las cuales involucren a la comunidad y estudiantes en proyectos de investigación e intervención educativa orientados a la acción y que promuevan la discusión y el análisis de los impactos climáticos locales, con el fin de que la educación para el cambio climático no siga limitándose a las estructuras tradicionales de aprendizaje por medio de los libros (Stevensen, Nicholls y Whitehouse, 2017). Al respecto, González (2007) precisa que

impulsar como estrategia primordial el adicionar contenidos en el currículum escolar es un acto fallido (...) la educación escolar es un importante factor

de solución, pero solo si media una reflexión crítica que conduzca a un planeamiento pedagógico y políticamente más sutil, imaginativo e inteligente (p. 39-40).

Para analizar las barreras y dificultades que enfrenta la incorporación del cambio climático en la educación del nivel básico es indispensable que su abordaje no se reduzca solo en los planes y programas de estudio ni en las prácticas pedagógicas al interior del aula, es menester dirigir las investigaciones y prácticas educativas también hacia los programas de gestión escolar, que son espacios destinados al trabajo colegiado, en los que es posible generar procesos de formación, discusión y planeación de acciones en torno al problema del cambio climático. Esto resulta esencial, en la medida que este tipo de programas se definen por iniciativas curriculares o actividades complementarias y extracurriculares que podrían fortalecer la autonomía escolar y la participación social en la toma de decisiones, además de contribuir a la formación de ciudadanos resilientes, críticos y reflexivos. Al respecto, es posible identificar tres vertientes de investigación sobre la educación para el cambio climático en las funciones de los programas curriculares: 1) los planes y programas de estudio, que informan sobre el proyecto educativo institucional; 2) los programas del conjunto de docentes, en la actualidad denominados programas de gestión escolar, con los que se pretende la descentralización de las decisiones educativas y la materialización de los proyectos de reforma educativa, y 3) el área de los planes del docente (organización y definición de la práctica pedagógica), que se elaboran con base en los programas del plan de estudios y los programas de gestión escolar (Díaz, 2005).

Cabe añadir, que los programas escolares son un instrumento que permite y da la libertad a la comunidad escolar para orientar discusiones y atender problemas, que no necesariamente son tomados en consideración en los planes y programas de estudios, así como también brinda la posibilidad de involucra a los diferentes actores sociales para encontrar mecanismos de acercamiento y

construcción de alternativas de solución ante los problemas socioambientales que comparten.

LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN ESCOLAR DEL CAMBIO CLIMÁTICO: FUNDAMENTOS Y CONTRADICCIONES

Para alcanzar los objetivos que se persiguen, los programas de gestión escolar para el cambio climático deben configurarse más allá de la planeación de actividades de organización y administración de las escuelas y hacer referencia al abordaje de dos tipos de actividades derivadas de la toma de decisiones del colectivo escolar (Díaz, 2005):

1. *Las actividades del colegiado que orientan y apoyan el trabajo pedagógico curricular del docente en el aula.* Un ejemplo de estas actividades es el análisis e intercambio entre los docentes de estrategias didácticas para abordar en el aula el tema del cambio climático.
2. *Las actividades organizadas para apoyar el trabajo escolar de toda la comunidad educativa.* Aquí se ubican las comisiones, los proyectos y los programas sobre temas específicos que se vinculan al cambio climático, las cuales se diseñan y articulan en función de las necesidades y prioridades de mejora educativa. En estas actividades observamos, a la vez, dos variantes: en primer término, las actividades basadas en la interrelación del personal de la escuela, por ejemplo, a través de la concertación de acciones de formación docente sobre medidas de mitigación y adaptación al cambio climático y la asignación de la Comisión de Vigilancia sobre el Uso Sustentable de la Energía y del material de papelería del plantel educativo; y, en segundo término, las actividades en las que los docentes involucran a las madres y padres de familia, con acciones como la conformación del Comité del Cuidado del Medioambiente y Limpieza del Entorno Escolar, que es parte del Consejo Escolar de Participación Social de los planteles y que podría conformar una comisión especial que atienda el tema del cambio climático.

Con esto, eventualmente, debemos superar la organización y desarrollo de campañas “ecológicas–ambientales”, la realización de proyectos de reforestación, el reciclado de productos, la limpieza del “huerto escolar”, la visita a la granja de animales, además de otras actividades sociales, cívicas y culturales complementarias y extra-curriculares, las cuales han formado parte de la labor tradicional de los docentes de educación básica (Ornelas, 1995) y con las que se pretende hacer frente al problema ambiental.

Al hacer un recorrido histórico, podemos identificar que en los primeros años de la década de los ochenta del siglo pasado, marco inicial y definición de una política ambiental en México, los planteles de educación básica incorporaron en las actividades escolares algunos temas relacionados con la contaminación ambiental, motivados por la implementación de medidas de prevención y control gubernamental sobre esta problemática y por la recepción periódica de folletos y trípticos con información sobre los contaminantes atmosféricos.

En la década de los noventa, el gobierno de México presentó los primeros inventarios y escenarios de vulnerabilidad y comenzó a organizar algunos estudios, cursos, talleres, publicaciones y conferencias relacionadas al establecimiento de medidas de mitigación y adaptación frente al problema del cambio climático, a menudo de forma aislada y desarticulada de las líneas de acción de los programas ambientales. Durante ese periodo, México también ratificó su inclusión en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. No obstante, persistió en el país, una ausencia en la definición de políticas educativas concretas en el ámbito formal sobre el problema del cambio climático. Será, a partir del gobierno del presidente Felipe Calderón, en 2006-2012, que se formularon las políticas nacionales y locales de educación para el cambio climático (Rosales, 2017).

En el nivel básico de educación, la primera evidencia de la incorporación del tema del cambio climático en las actividades de gestión escolar se observó en el Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio 2009 (SEP, 2009), en el marco de

los Consejos Técnicos Escolares (CTE). El documento incluyó al cambio climático como uno de los temas transversales de análisis, donde se advertía que un contenido transversal supone “que el trabajo escolar incluya temas y situaciones de relevancia social y ética, y que se realice un trabajo colectivo entre los docentes” (SEP, 2009, p. 21). Esto con la intención de promover el trabajo colegiado y comunitario en la organización de actividades al respecto. Posteriormente, el Curso Básico de Formación Continua para Maestros en Servicio 2011 (SEP, 2011a) registró como uno de los temas de relevancia social central: “La profesión docente y las problemáticas sociales contemporáneas: Cambio climático”, donde se advertía que este tipo de tópicos se derivan de los retos de una sociedad que “requiere que todos sus integrantes actúen con responsabilidad ante el medio natural y social, la vida y la salud, y la diversidad social, cultural y lingüística” (SEP, 2011b, p. 36).

Asimismo, en este curso se señalaba al cambio climático como el mayor problema que enfrentará la humanidad en el presente siglo y ofreció información para contribuir a la comprensión del fenómeno y al análisis de sus causas naturales, sociales y económicas, así como de sus impactos, con el fin de que los docentes reflexionaran sobre la necesidad de promover entre los estudiantes, el conocimiento del fenómeno y la generación de medidas de adaptación y mitigación que les permitieran enfrentar las situaciones de riesgo en sus lugares de origen.

Más tarde, el programa piloto *Gánale al CO₂: Escuelas bajas en emisiones*, implementado en el periodo 2013-2014 en 36 instituciones educativas públicas y privadas del país, representó la primera acción oficial en la que se involucró a un grupo de escuelas de educación básica en las medidas de mitigación del cambio climático. Su objetivo era realizar un diagnóstico y seguimiento de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), para tener el cálculo de reducción de emisiones logrado, además de promover el uso eficiente de recursos y la adaptación con un enfoque integral, en el que se involucraba a la comunidad escolar.

Derivado de la Reforma Educativa al Sistema Educativo en México en el año 2017, el documento relativo al Plan y Programas de Estudio para la Educación Básica (SEP, 2017a) destacaba que en consideración a los informes de los investigadores sobre los impactos que el cambio climático tendrá en la forma de vida de diversas esferas sociales, sería necesario que las políticas educativas favorecieran el desarrollo de la resiliencia, innovación y sustentabilidad, ya que estos principios contribuyen a formar estudiantes capaces de enfrentar las situaciones de riesgo derivadas del cambio climático. A pesar de lo anterior, en los documentos no se plantearon líneas de acción para su concreción en las escuelas.

Se puede agregar, que en este mismo año la SEP publicó la *Guía Básica para la Gestión Integral de Riesgos en Escuelas de Tiempo Completo*, donde se argumentó que su objetivo central era “el establecimiento de una cultura de prevención, que reduzca los factores que generan diversos tipos de riesgo (amenazas y vulnerabilidades)” (SEP, 2017b, p. 5). En este documento se consideran las amenazas por eventos extremos como las tormentas severas, sequías, heladas y olas de calor, entre otro tipo de amenazas. No obstante, el programa adolece de propuestas educativas que contribuyan a la comprensión de las causas y consecuencias del fenómeno del cambio climático, esto en virtud de que solo incorpora la planificación de acciones administrativas y organizativas para la gestión de riesgos de desastre.

En respuesta y seguimiento a los compromisos de la política educativa establecidos para enfrentar los desafíos del cambio climático y para apoyar el trabajo pedagógico de los CTE de las escuelas de nivel básico, en el ciclo escolar 2019-2020, la Secretaría de Educación Pública presentó las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* (SEP, 2019a), las cuales se configuran como una de las seis líneas temáticas de la Colección Buenas Prácticas del Proyecto Educativo de la Nueva Escuela Mexicana, donde se destacan los temas: La inclusión; El aprendizaje colaborativo en el aula; Aprendizaje colaborativo desde la gestión escolar; Formación cívica y ética en la vida escolar; Escuelas y familias dialogando; y *Sumando*

acciones frente al cambio climático (ver figura 1). Con estas últimas fichas se buscó “fortalecer la reflexión, sensibilización y toma de decisiones” en el colectivo docente y entre los alumnos y sus familias, con respecto al cambio climático (SEP, 2019b, p. 7).

Figura 1. Ficha Sumando acciones frente al cambio climático



Fuente: Portada modificada de la primera ficha *Sumando acciones frente al cambio climático* SEP, 2019a.

La incorporación del cambio climático puede advertirse como un indicador positivo de que este fenómeno se ha convertido en un contenido educativo prioritario en el nivel básico en México, sin embargo, esto se desdibuja al momento de revisar la propuesta educativa, ya que se deja la elección de cada una de las fichas a un nivel opcional, en función del contexto y de las problemáticas educativas identificadas en los Programas Escolares de Mejora Continua (PEMC) para cada escuela. Esto con el fin de que estuviera acorde con las Buenas Prácticas y con ello se concretaran las acciones planeadas en el aula, la escuela y con las familias, durante todo el ciclo escolar.

Contrario al objetivo planteado en las fichas y debido al proceso de confinamiento iniciado en el mes de marzo de 2020 por la pandemia de COVID-19, que afectó a nuestro país, no se dio la oportunidad para incorporar a la planeación escolar las actividades de la ficha tres de la colección *Sumando acciones frente al*

cambio climático. Asimismo, la SEP no estableció un proceso de seguimiento al trabajo educativo con las fichas para el ciclo escolar 2020-2021, por lo que su implementación es inconclusa y el tema del cambio climático continúa como un tema no estratégico y se encuentra condicionado a las mínimas posibilidades de ser considerado en los programas de gestión escolar.

En el actual ciclo escolar 2020-2021, la SEP incorporó al currículum escolar la asignatura Vida Saludable en el nivel de educación básica. En esta, el trabajo en colegiado se enfocó hacia el análisis de ciertos factores que ponen en riesgo el bienestar y salud de la población, tal es el caso de la nutrición, el movimiento, la higiene, las enfermedades, la salud mental y las adicciones. No obstante, se advierte que en el análisis no se consideran aquellos factores que colocan en situación de vulnerabilidad a la comunidad educativa frente a los efectos adversos del cambio climático, lo que hace evidente una falta de comprensión sobre el problema y las múltiples aristas que lo configuran.

En esta misma tesitura, es importante reconocer que la falta de comprensión de los docentes y estudiantes sobre el problema del cambio climático y el desconocimiento de los materiales bibliográficos de apoyo para su revisión y análisis, son factores que limitan la reflexión, los intercambios, el trabajo escolar y la participación social sobre las causas y consecuencias del problema. Derivado de esto, partimos de considerar, como hemos señalado, que el tema del cambio climático es abordado como tópico secundario en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, lo que sugiere que su elaboración fue producto de un análisis simplista y limitado, que no alcanza a establecer una clara vinculación con la emisión de gases de efecto invernadero y la situación de riesgo y vulnerabilidad en las que se encuentran diferentes grupos sociales.

En una primera revisión sobre la forma en que se aborda el problema del cambio climático en el nivel de enseñanza básico en México, se aduce que, a pesar de que este fenómeno es un tópico prioritario y de seguridad nacional que se ha hecho presente, como

señalamiento, en las líneas de acción de diferentes instrumentos de política educativa en el país, su incorporación al Sistema Educativo Mexicano muestra inconsistencias y debilidades que, en poco contribuyen a fortalecer los programas y actividades de gestión escolar dirigidos a la educación para el cambio climático en las escuelas de nivel básico en nuestro contexto.

A partir de la perspectiva anterior, formulamos algunas preguntas para emprender el Análisis del Discurso contenido en las fichas, por ejemplo: ¿De qué forma las actividades escolares de las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* favorecen a la comprensión del problema por parte del colectivo docente, de los propios estudiantes y de las autoridades educativas?, ¿cuál es el enfoque teórico y práctico de las actividades de mitigación y adaptación de las fichas, dirigidas a construir una comunidad educativa resiliente? y ¿cuáles deben ser las estrategias didácticas que acompañen a este tipo de propuestas pedagógicas sobre el problema del cambio climático?

Con base en las interrogantes señaladas, en este estudio nos planteamos identificar el discurso contenido en la secuencia de las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, así como el enfoque teórico y práctico de las actividades dirigidas a la comprensión del cambio climático y al desarrollo de resiliencia, con el fin de contar con información relevante sobre los aspectos que deben fortalecerse o reorientarse en la educación para el cambio climático que busca implementarse en el nivel básico de educación en México.

ANÁLISIS DEL DISCURSO EDUCATIVO: EL CAMBIO CLIMÁTICO ¿PARA QUÉ?

En virtud de que el discurso de la secuencia de las tres fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* representa una experiencia conceptual con una proyección social, que podría ofrecer la posibilidad de que los actores educativos construyan una visión general sobre el tema abordado y asuman una actitud de compromiso

y responsabilidad frente a la situación de riesgo, se seleccionó al análisis del discurso como estrategia metodológica para llevar a cabo la investigación. Así, los discursos contenidos en las fichas se analizaron bajo esta perspectiva teórica y metodológica que pone un énfasis particular en el contexto de producción del material educativo (situación comunicativa), así como de su estructura temática en palabras de Wodak (2003), quien reconoce que el contexto comunicativo del discurso contribuye a dar significado al texto.

En este marco, el discurso es entendido como enunciación y está compuesto por expresiones a las que puede darse estructura textual (Van Dijk, 1980), es el “espacio de las prácticas educativas”, “el lugar desde el cual se proponen modelos de identificación” y “la constelación de significaciones compartidas que organizan las identidades sociales” (Buenfil, 1993, p. 7). Siguiendo con la misma autora, en el discurso también se configura un factor ideológico, en el que se identifican dos aspectos: Las ideologías (en su uso sociológico) y lo ideológico (como dimensión de análisis), que hacen referencia a “una formación discursiva específica que involucra ideas, actos y relaciones, objetos e instituciones, articulados en torno a una significación particular” (Buenfil, 1993, p. 6).

El tema, asunto o tópico de un discurso hace referencia a alguna propiedad del significado o contenido global del discurso (el cambio climático). De acuerdo con Van Dijk (1980, p. 203), el tópico de discurso “debe estar vinculado por la secuencia como un todo”, mientras que la estructura del texto es establecida por las relaciones de conexión y coherencia entre las oraciones que abordan un tema en común. En cuanto al discurso dominante se describe un patrón recurrente en los textos que se nutre socialmente de múltiples fuentes, cuyos significados tienen que ver con nuestra comprensión sobre el funcionamiento del mundo (Cox, 2010). Así, algunas formas discursivas son dominantes o mayoritarias y otras son marginales, de oposición o alternativas (Fairclough, 2003).

Para organizar, categorizar y analizar la información de las secuencias en las fichas como un todo dirigido al tema del cambio

climático, se analizaron los aspectos antes mencionados centrandolo la mirada en tres hilos discursivos, que a juicio de Jäger (2003), son la variedad de temas o procesos discursivos temáticamente uniformes:

- a) *Comprensión del cambio climático*. Aspectos temáticos: forma de definir al cambio climático, abordaje científico, antecedentes (información histórica) e inclusión de las causas y consecuencias del cambio climático.
- b) *Resiliencia frente al cambio climático*. Aspectos temáticos: generación de acciones de mitigación y de adaptación de la comunidad escolar.
- c) *Proyección hacia la comunidad*. Aspectos temáticos: promoción del trabajo colectivo, proyectos de intervención comunitarios y fortalecimiento del diálogo y toma de decisiones.

Todos los discursos son históricos, solo pueden entenderse conforme a su contexto (Meyer, 2003), es decir, al transcurso de sucesos dinámicos y cambiantes (Van Dijk, 1980) y a sus perspectivas de producciones: fines, población objetivo y condiciones de la publicación de las fichas (Buenfil, 1993). Para tener como parámetro el horizonte discursivo o contexto de producción de la secuencia de las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, describimos algunos documentos institucionales sobre cambio climático que fueron publicados y que buscan apoyar el trabajo educativo y de gestión escolar, antes de presentar los hallazgos del Análisis del Discurso efectuado a las fichas.

SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL: MATERIALES DE APOYO SOBRE EL TEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

- El Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu), el Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente y el

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) han publicado diversos textos sobre el tema del cambio climático dirigidos de forma específica a fortalecer el trabajo de los profesores y estudiantes de educación básica. Cabe señalar, que estas dependencias también ofrecieron cursos de capacitación a docentes con el fin de promover procesos de formación y actualización sobre el tema.

- *Cambio Climático. Ciencia, evidencia y acciones* (SEMARNAT, 2009), se constituyó en la primera publicación sobre cambio climático distribuida en las escuelas, con un tiraje de 1 139 400 ejemplares, de los cuales se repartieron 7 584 a docentes de todos los niveles y modalidades de educación básica de la SEP, según cifras registradas hasta el 2011 (Cecadesu, 2012). Derivado de dicha serie, el Cecadesu diseñó y publicó en el 2010 la *Guía didáctica. Cambio Climático. Ciencia, evidencia y acciones* (SEMARNAT, 2010), con un tiraje de 43 000 ejemplares, de los que un total de 32 799 ejemplares se distribuyeron en talleres y cursos de actualización docente (Cecadesu, 2012). Esta guía propone estrategias didácticas para los profesores de educación básica y media superior con el apoyo del libro: *Cambio Climático. Ciencia, evidencia y acciones* y los libros de texto de los estudiantes.
- En este mismo sentido, a partir del 2010, el Centro Mario Molina comenzó a desarrollar el *Programa de Educación en Cambio Climático* para educación secundaria y medio superior (física, química y biología), que incluye productos escritos digitales y materiales audiovisuales e interactivos, entre otros recursos didácticos y de capacitación con los que se pretende promover la indagación y producción de conocimiento, a través del desarrollo de habilidades e intereses hacia la ciencia. Como parte de este programa se elaboraron textos de física y química para bachillerato, además de un libro para estudiantes y un manual para docentes de secundaria, que se utilizaron en las pruebas piloto realizadas en siete estados

durante los años 2013-2014, 2016-2017 y 2018-2019 (Centro Mario Molina, 2018a). El proyecto incluyó cursos y diplomados de capacitación en línea para docentes de secundaria y docentes de bachillerato con formación en áreas de ciencia.

- La edición final del *Programa de Educación en Cambio Climático* de secundaria se publicó en 2018. Los textos para docentes y estudiantes no establecen vinculación con el currículum escolar, sin embargo, las actividades fueron consideradas apropiadas para los tres grados de secundaria y para su aplicación se propuso que se incorporaran al espacio de Autonomía Curricular, durante el ciclo escolar 2018-2019 en entidades federativas como Nuevo León, Estado de México, Quintana Roo, Veracruz y la Ciudad de México. Este Programa tuvo como objetivo primordial, brindar a los profesores y estudiantes una guía que revisa, desde un punto de vista científico, los problemas del cambio climático, a fin de impulsar la toma de decisiones y la construcción de propuestas de alternativas de solución (Centro Mario Molina, 2018b).
- En ese mismo año, de acuerdo con el marco normativo y en respuesta a las líneas de acción de los instrumentos de política del cambio climático, el INECC participó, junto a otras instancias en la elaboración de dos textos que contienen propuestas educativas en materia de cambio climático para las escuelas de educación básica. En primer término, el INECC publicó el informe final de la *Elaboración de propuestas de contenidos de cambio climático para la incorporación en los programas de asignaturas y libros de texto de la educación básica del Sistema Educativa Nacional* (INECC y PNUD, 2018), que se realizó con base en el Plan de Estudio 2011 de Educación Básica (SEP, 2011b). Esto con la intención de promover la incorporación de contenidos de cambio climático en las asignaturas de todos los grados escolares de la educación primaria. En lo que respecta al nivel de secundaria, no se presentaron propuestas porque se identificó que, además de que

ya existen en las diferentes asignaturas contenidos de cambio climático, hay algunos temas vinculados directamente con dicho fenómeno; no obstante, el documento identificó la ubicación de dichos contenidos y ofreció sugerencias para su abordaje.

- Citaremos también los manuales para docentes y estudiantes de secundaria titulados *El cambio climático y mis derechos*, que fueron editados a finales de 2019 por el INECC en colaboración con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (SEMARNAT, INECC, Unicef y FCEA, 2019a y 2019b), bajo el escenario de las políticas educativas de la Nueva Escuela Mexicana. El manual para docentes muestra a los profesionales de la educación cómo realizar el cruce de sus contenidos con los del currículum oficial, por lo que identifica los aprendizajes esperados con los que se pretende atender a las comunidades en situación de vulnerabilidad ante el cambio climático y contribuir a la implementación de acciones de mitigación, adaptación y reducción de riesgos, de acuerdo con las condiciones del contexto escolar (SEMARNAT, *et al.*, 2019a). Cabe resaltar, que el manual ofrece la opción de realizar las actividades en el ámbito de la autonomía curricular, a través de la organización de clubs o talleres, conforme a las inquietudes, necesidades e intereses de la comunidad educativa, por lo que forman parte de los programas de gestión escolar. En el manual para estudiantes se precisa la necesidad de promover una cultura climática que genere conocimientos y habilidades en los docentes y estudiantes, al tiempo que se promueve un pensamiento crítico y la participación social y comunitaria como elementos fundamentales de la generación de propuestas constructivas de mitigación y adaptación a través de un desarrollo sostenible (SEMARNAT, *et al.*, 2019b).
- Posteriormente, en agosto de 2020, el INECC en colaboración con la SEP y el Fondo de las Naciones Unidas para la

Infancia (Unicef) presentó otras herramientas educativas sobre cambio climático dirigidas a los estudiantes de nivel básico y medio superior. Una de estas herramientas son diez cápsulas de la serie de televisión *El cambio climático nos toca*, que tienen como objetivo incrementar en los estudiantes el conocimiento sobre el fenómeno a nivel global y local, con la vinculación de temas como la salud, energía, biodiversidad, océanos, ciudades, desigualdad y hábitos. También se presentó como parte de estas herramientas la reactivación del programa *Escuela Verde*, implementado en el año 2011, el cual ahora tiene como uno de sus ejes transversales el cambio climático, pero contrario a ello, no cuenta con una línea de acción que aborde de manera específica el fenómeno.

- Por último, como parte del conjunto de materiales de apoyo para la educación del cambio climático es importante mencionar algunos de los textos del acervo bibliográfico de las Bibliotecas de Aula y Escolares, de la colección Libros del Rincón editados por la SEP: *El clima cambió ¿Hacia dónde vamos?* (Sorhuet, 2009), *El clima es caprichoso* (Jin-Gyu, 2009). *Mi primer libro de meteorología* (Spilsbury, 2009). *Nuestra elección: un plan para resolver la crisis climática* (Gore, 2010) y *Peligro: cambios en nuestro planeta* (Parker, 2012), entre algunos otros materiales que buscan apoyar el trabajo de los docentes y estudiantes respecto al tema del cambio climático.

EL DISCURSO DE LAS “BUENAS PRÁCTICAS” EN LA EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO

Las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* se configuran como parte de la Colección Buenas Prácticas del Proyecto Educativo de la Nueva Escuela Mexicana, y para efectuar el análisis de su discurso es primordial tener un primer acercamiento hacia la

definición del término “Buenas Prácticas”, en el contexto en que se inscribe el tema del cambio climático.

Las Buenas Prácticas hacen referencia a experiencias positivas vinculadas con alternativas de respuesta a las amenazas del cambio climático (Meira, 2011), su objetivo es ofrecer líneas de actuación que permitan disminuir las emisiones de GEI y mitigar los impactos que las actividades humanas tienen sobre el cambio climático (Hernández, s. f.). Otra perspectiva señala que

una buena práctica no es tan solo una práctica que se define buena en sí misma, sino que es una práctica que se ha demostrado que funciona bien y produce buenos resultados, y, por lo tanto, se recomienda como modelo. Se trata de una experiencia exitosa, que ha sido probada y validada, en un sentido amplio, que se ha repetido y que merece ser compartida con el fin de ser adoptada por el mayor número posible de personas (FAO, 2015, p. 1).

Algunas Buenas Prácticas no solo ofrecen procedimientos o pautas aplicadas a contextos específicos que contribuyen a desarrollar capacidades para enfrentar las condiciones de riesgo y a garantizar la disminución de GEI, también tienen como objetivo central que los ciudadanos obtengan un beneficio directo con sus modos de actuación (por ejemplo, ahorro de dinero con el uso de energía alterna) y, en la medida de lo posible, no se afecte la confortabilidad alcanzada en su vida cotidiana.

En este sentido, para que las prácticas propuestas en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* sean definidas como “Buenas Prácticas”, tendrían que poseer los siguientes criterios: 1) que sean efectivas y exitosas, es decir, que hayan demostrado su pertinencia estratégica en el establecimiento de medidas de mitigación de GEI y de medidas de adaptación frente a los efectos de la variabilidad extrema del clima; 2) que sean técnicamente posibles, fáciles de aprender y aplicar; 3) que apliquen un enfoque de género al considerar las diferentes condiciones de vulnerabilidad de hombres y mujeres; 4) que resulten de procesos participativos

para producir un sentido de pertinencia de las decisiones y de las acciones; 5) que tengan probabilidad de repetición y de adaptación a diversas situaciones o contextos sociales y geográficos, y 6) que reduzcan los riesgos de desastres para contribuir a la resiliencia.

A continuación, se ofrecen referencias, ideas y reflexiones sobre el análisis de los hilos discursivos: comprensión del cambio climático, resiliencia al respecto y proyección hacia la comunidad, que fueron identificados en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* del nivel de educación básica en México.

a) Comprensión del cambio climático

La comprensión del discurso del cambio climático se logra con la construcción de significados, modelos o representaciones cognitivas, por medio de la integración de información o conocimientos relevantes y coherentes (Van Dijk, 2002). La información aislada, fragmentada y que, escasamente toma en cuenta los conocimientos y percepciones de la población objetivo, obstaculiza los procesos de comprensión y la producción de sentido. De ahí la importancia de considerar los resultados de los estudios sobre percepción y de representaciones sociales sobre el cambio climático realizados en el contexto mexicano que han concluido que la población manifiesta una idea errónea o poca información y conocimiento sobre las causas y consecuencias del cambio climático, así como de las formas en que pueden ser afectados por este problema (Arias y Limones, 2019; González y Maldonado, 2013; Soares y Gutiérrez, 2011).

Ahora bien, si partimos de la idea de que la manera de acercarse, intervenir y actuar de los seres humanos depende de la forma en que perciben la realidad (González y Meira, 2020; Lazos y Paré, 2000; Marino, Collins y Brawn, 1980), representa un compromiso para las instituciones educativas de nivel básico promover una mayor comprensión y discusión sobre el fenómeno y las diversas

causas que lo originan. Al respecto, en las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático* se aprecia una carencia de un planteamiento explícito sobre la naturaleza, causas y consecuencias del cambio climático. Tampoco se revisa su desarrollo histórico y los conceptos básicos (clima, tiempo, efecto invernadero, adaptación y mitigación, por ejemplo), que son elementos que pueden contribuir a una adecuada comprensión del problema.

En cuanto al discurso dominante de las fichas, se identifican tres temáticas: inundaciones, consumo responsable y el uso de fuentes alternativas de energía. El cambio climático no cuenta con alguna mención directa en los distintos apartados de las dos primeras fichas, a excepción del título, incluso en algunas de las actividades propuestas para el aula se deja abierta la selección de un problema ambiental para su análisis, sin manifestar alguna intención de que esté vinculado con el cambio climático.

La tercera ficha, sí incorpora en su discurso dos menciones al cambio climático, pero de forma ambigua e imprecisa, debido a que centra la atención en la calidad del aire, lo que conlleva a que el problema sea abordado en el discurso como un asunto secundario. A la letra se señala: “al usar energía eléctrica y quemar combustibles fósiles en nuestras actividades cotidianas contaminamos el aire. Estas alteraciones en el medioambiente inducen al cambio climático” (SEP, 2020, p. 1). Como elemento adicional, se advierte que las inconsistencias conceptuales y las diferencias en el formato y enfoque del contenido que se presenta entre las fichas, hace visible que fueron elaboradas por diferentes equipos de trabajo, que escasamente tuvieron comunicación, vinculación e intercambios.

En este mismo orden de ideas, se destaca a nivel conceptual, su falta de precisión sobre lo que se entiende por condiciones medioambientales, sin entrar en una discusión estéril sobre si lo correcto es hablar de condiciones del medioambiente, del ambiente o medioambientales. Asimismo, las fichas no se acompañan de una explicación sobre la forma de concebir el término: “consumo responsable” en el marco del cambio climático, esto con el fin de lograr

comprender cómo se relaciona con este problema. Por su parte, en la tercera ficha, sí se hace explícito el concepto de “desarrollo sostenible”, pero es el único lugar donde se refiere a esta perspectiva para afrontar los problemas del medioambiente, entre ellas, el cambio climático.

Este análisis a las fichas muestra que el discurso se caracteriza por una visión fragmentada de los problemas ambientales, por lo que las inundaciones y el consumismo son enfocados hacia la generación de residuos sólidos, en menoscabo de una sólida revisión de la problemática desde diferentes dimensiones y con una perspectiva sistémica y compleja, la cual ofrece mayores elementos de referencia para un abordaje integral sobre el problema del cambio climático. Con una perspectiva de esta naturaleza, el sujeto tiene menor posibilidad de suponer y concebir, de que la responsabilidad de cambiar las condiciones del medioambiente debe recaer en su persona, toda vez que él es quien hace uso de los recursos naturales y quien produce la gran cantidad de residuos que dañan el medioambiente y provocan los GEI que contribuyen al cambio climático.

Por el contrario, es relevante destacar algunas preguntas que se ofrecen en las fichas y que pueden derivar en un análisis y reflexión adecuados sobre la relación entre el medioambiente y la sociedad, por ejemplo: ¿De dónde proviene este producto?, ¿cómo lo elaboran? y ¿a dónde se deposita después de consumir? La inconsistencia en este punto es que no se hace ninguna referencia al tema del cambio climático.

Cabe añadir que otro de los elementos positivos observados en las fichas, se relaciona a la sugerencia que expresan a los docentes para que motiven a los estudiantes a analizar sus condiciones ambientales locales y el consumo de energía eléctrica en la escuela, la casa y la comunidad en general, en la medida que con este enfoque se contribuye a que el sujeto perciba de manera cercana la problemática y se favorezca la identificación de las condiciones de riesgo y el sentido de apropiación y responsabilidad, con una mayor

posibilidad de actuación frente a los impactos del cambio climático. Esto es relevante porque cuando, en el caso contrario, se utiliza un discurso de lo remoto al plantear el problema del cambio climático, con una escasa vinculación con los aspectos de la vida cotidiana del sujeto y se coloca como principal símbolo la imagen del oso polar y el deshielo de los glaciares, se propicia la percepción de los riesgos como una situación lejana y distante. De esta forma, escasamente se logra crear una conciencia y sensibilización sobre la necesidad de emprender acciones inmediatas de mitigación y adaptación para contrarrestar sus efectos negativos.

Otro factor que dificulta la posibilidad de una mejor comprensión del tema del cambio climático en el discurso de las fichas es el uso inadecuado de los materiales videográficos sugeridos, porque algunos de ellos tienen una duración prolongada (2:00-2:30 h), lo cual no es sinónimo de que obtendrán mayor atención de los estudiantes, por el contrario, puede ser un factor que contribuya a que se pierda el interés por el tema. Por este motivo, es recomendable utilizar estrategias para establecer una comunicación vinculante antes de la selección y reproducción del material (Parant, *et al.*, 2017), a fin de que los estudiantes generen conexiones personales con el tema y formulen compromisos iniciales que favorezcan la contextualización y comprensión de los mensajes.

Por último, es relevante señalar que las preguntas que se formulan en las fichas para el colectivo docente y los estudiantes, y que se insinúa que forman parte de la evaluación, como: ¿Cuáles han sido sus principales aprendizajes?, ¿para qué les pueden servir en su vida cotidiana y para el futuro a los estudiantes? y ¿qué sensaciones les generó lo que observaron?, permiten un involucramiento distinto con respecto al tema porque se dirigen a lo sensitivo y no únicamente a lo cognitivo, además de que pueden constituirse en puntos de partida importantes para promover que la comunidad educativa reflexione y se documente, con la intención de ampliar sus perspectivas de análisis y reflexión en torno al problema del cambio climático.

b) Resiliencia frente al cambio climático

La formación de comunidades resilientes frente al cambio climático es uno de los fines de la nueva Ley de Educación en México (DOF, 2019), lo cual implica el desarrollo de habilidades y capacidades de respuesta y resistencia a los efectos adversos de los eventos climáticos extremos, para disminuir las condiciones de riesgo y vulnerabilidad. Por lo que, para asumir este principio legislativo, las fichas *Sumando acciones frente al cambio climático*, deberían tener como principal objetivo formar una comunidad escolar empoderada, capaz de participar, decidir y planificar medidas de mitigación y adaptación que le permitan responder e implementar estrategias inmediatas de recuperación ante un evento de clima extremo. En relación con esto, el análisis del discurso revela que algunas de las actividades educativas propuestas en las fichas para el aula, enfocan la búsqueda de acciones de mitigación hacia problemáticas ambientales que no hacen referencia concreta a la importancia de disminuir las emisiones de GEI como medida para mitigar los estragos del cambio climático.

Lo anterior es visible cuando se describen las actividades de reflexión propuestas en las tres fichas, las cuales tratan de orientar a los alumnos hacia la creación de estrategias para disminuir el problema de la generación de residuos y el ahorro de energía. En dichos textos aparecen componentes discursivos que impulsan la práctica de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar) como una alternativa relevante de mitigación de los impactos ambientales, al tiempo que le deja la responsabilidad al sujeto de llevar a cabo las acciones para que se actúe frente al problema. Este enfoque emerge en el discurso de la ficha tres, donde la principal acción para disminuir el consumo de energía es que se “apague la luz” y se utilicen con menor frecuencia los aparatos electrodomésticos del hogar.

Otras sugerencias, por su parte, apelan a las prácticas consumistas de productos y de energía en las que se busca disminuir el consumo de productos envasados y la creación de un dispositivo

con energía solar o eólica de materiales reutilizables. Estas medidas y la pregunta “¿qué se puede hacer para disminuir el uso de botellas de plástico o cómo reutilizarlas?” (SEP, 2020, p. 3), que se plantea en una de las fichas, son resultado de un discurso reduccionista y limitado en sus alcances, porque al no comprender cómo la disminución de residuos sólidos y el uso de energías renovables contribuyen a la mitigación del cambio climático; se coloca a este tipo de medidas como simples prácticas de reúso, donde la persona escasamente reflexiona sobre sus diversas formas de relacionarse con el medioambiente y sobre cómo esa acción contribuye al cambio climático. Este tipo de propuestas ha manifestado a lo largo de los años, su escasa y, en ocasiones, nula efectividad, por el hecho de responsabilizar de manera directa al individuo y dejar en él la ejecución de acciones personales para resolver un problema que manifiesta dimensiones y una profundidad a las que él no puede dar respuesta.

Aun cuando las fichas *Sumando acciones frente al cambio* logran abordar efectos locales del problema de las inundaciones provocadas por fenómenos hidrometeorológicos, esto no se articula con el problema del cambio climático ni se promueve una educación para el riesgo, a fin de constituir una población resiliente, capaz de responder adecuadamente a las condiciones de amenaza y vulnerabilidad. La reflexión sobre el origen de las inundaciones se enfoca hacia la generación de residuos sólidos: “Consideren, por ejemplo, que algunas inundaciones son causadas por objetos de plástico que tiramos en la calle y que tapan coladeras y drenajes” (SEP, 2020, p. 2), con lo cual se refuerza la idea de que este tipo de problemas son resultado de la acción particular de los individuos y no como producto de múltiples determinaciones.

Por otro lado, es necesario que se haga explícito en las fichas que la generación de energía eléctrica es una de las principales fuentes de emisión de CO₂, con 15.90 % del total de emisiones en México (SEMARNAT e INECC, 2018), pero esto no significa que la frase distintiva de la ficha que aborda el consumo de energía: “Todos

apoyamos apagando un foco”, representa la solución. Los estilos de vida y la cultura son determinantes en el uso de la energía y en sus emisiones de gases de efecto invernadero, donde se requiere también un cambio tecnológico y estructural en nuestras formas de actuación para alcanzar un alto nivel de mitigación (IPCC, 2015).

Aunque en las fichas se trata de promover el diálogo y la reflexión, aspectos básicos para construir una comunidad escolar resiliente, es necesario ofrecer fundamentos y evidencias sólidas sobre el cambio climático, así como atender con mayor constancia y proyección los procesos pedagógicos vinculados al tema del riesgo, a fin de que los estudiantes, docentes, administrativos, autoridades, madres y padres de familia, conozcan las amenazas a las que están expuestos y tomen las medidas adecuadas.

PROYECCIÓN HACIA LA COMUNIDAD

Para reducir la situación de vulnerabilidad frente al cambio climático, es necesario promover la participación de las familias y la comunidad en general en las propuestas de actuación, con un enfoque dialógico, encaminado a la colaboración, discusión, análisis, reflexión y toma de decisiones. En esta dirección, las fichas contienen un apartado con sugerencias de actividades que tiene la intención de involucrar a las familias en las problemáticas analizadas, de manera tal que se propone a los docentes invitar a los integrantes de la comunidad a participar en acciones para el “cuidado” del medioambiente.

Sobre la proyección de las actividades hacia la comunidad, el análisis del discurso indica que en las fichas se promueve de forma limitada la participación social, en virtud de que para dar relevancia a las actividades escolares se sugiere, entre otras acciones, a la tradicional elaboración de carteles y campañas de sensibilización. Es necesario considerar que para tener alguna posibilidad de lograr la adopción de un comportamiento por medio de estas estrategias,

la población objetivo debe percibir los cambios como un proceso simple, fácil y conveniente, que de preferencia no constituya algún costo (Mier-Terán, 2006). Cuando las campañas se basan en la difusión de datos e información descontextualizados, escasamente resultan significativas, ni generan un sentido crítico y participativo en los receptores con lo que se limita sus niveles de actuación.

Lo anterior ha sido una estrategia que comúnmente se ha utilizado para incentivar la participación social en el campo de la educación ambiental y, en ocasiones, ha sido contraproducente porque se parte de considerar que el individuo únicamente debe contar con información oportuna y confiable sobre el problema o fenómeno que se desea intervenir, pero, por el contrario, la información suele resultar infructuosa y con poca apropiación de los individuos. En otras palabras, seguimos dando la misma respuesta a nuestros actuales y complejos desafíos cuando se trata de educar en relación con lo ambiental, y en este caso, frente al problema del cambio climático.

De manera adicional, la comunidad requiere la conformación de espacios para la discusión de las medidas de mitigación, la identificación de riesgos y el intercambio de experiencias y conocimientos sobre la variabilidad del clima local. Los procesos de colaboración y de concertación escolares ofrecen oportunidades valiosas para una participación significativa en el establecimiento de medidas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Es responsabilidad de los diferentes actores educativos aprovechar de forma innovadora y creativa, estos espacios que contribuyen a la construcción de una ciudadanía resiliente.

A MANERA DE REFLEXIÓN

El cambio climático representa serios desafíos para los sistemas educativos en general, debido a que el desarrollo de capacidades de respuesta efectivas frente a la situación de riesgo y vulnerabilidad

ocasionada por los eventos extremos del clima, no es solo una actividad educativa donde se aborde al interior del aula, temas de lugar común que son frecuentemente difundidos en los medios de comunicación y actualmente en las redes sociales: el derretimiento de los glaciares, olas de calor, tormentas, huracanes, incendios, sequías o inundaciones. Asimismo, las condiciones de vulnerabilidad de los habitantes de México que viven en zonas de riesgo como resultado de la situación de pobreza y marginación social y de procesos de urbanización escasamente planificados, que traen como consecuencia asentamientos irregulares, es hoy en día es un gran reto para los gobiernos y la sociedad en su conjunto. Los datos ofrecidos por el Coneval (2019) son contundentes en este rubro, ya que se afirma que el número de personas en situación de pobreza en México pasó de 49.5 a 52.4 millones de personas entre 2008 y 2018.

En este contexto, resulta imprescindible otorgar un mayor sentido y proyección a procesos educativos vinculados a las condiciones de riesgo, vulnerabilidad y adaptación de la población frente al problema del cambio climático, que busquen establecer medidas de mitigación situadas, como resultado del análisis y reflexión que lleve a cabo la comunidad educativa frente al problema. Será menester también configurar procesos de adaptación frente a los impactos del cambio climático promovidos desde los espacios escolares, por el hecho de que la adaptación debe desarrollarse de acuerdo con las intenciones, prioridades, necesidades, conocimientos y capacidades de la comunidad. Las personas afectadas deben comprender cuáles son los factores claves que intervienen en los problemas y considerar que los criterios de decisión sobre sus prácticas son producto del diálogo comunitario, de las percepciones de su entorno, contextos culturales, visiones, lecturas del mundo y estilos de vida.

Los centros educativos requieren plantearse como objetivo incorporar la reflexión sobre las principales afectaciones provocadas por las variaciones extremas del clima, en la medida que las fuertes precipitaciones pluviales pueden generar inundaciones, deslaves

e intensas corrientes de agua en ríos que afectan viviendas, hospitales, escuelas y vías de transporte. Será propicio generar un ambiente de aprendizaje significativo que dé resonancia a una educación para el cambio climático, donde se invite a los diferentes actores educativos a pensar y reflexionar, por ejemplo, en aquellos estudiantes que tienen que enfrentar las inundaciones cuando recorren largas distancias para asistir a las escuelas, al caminar o en transporte público; y en las madres y padres de familia que realizan sus actividades económicas al aire libre (vendedores ambulantes o de puestos semifijos) y que están expuestos a enfermedades por las variaciones climáticas. La gestión de riesgos de desastre por amenazas derivadas de los eventos climáticos extremos no es solo un asunto de protección civil escolar, implica procesos educativos para lograr el establecimiento de medidas de actuación y enfrentar las condiciones de vulnerabilidad frente a dichos fenómenos.

La contextualización adecuada de los efectos adversos de este tipo de fenómenos tiende a acercar a los estudiantes a su realidad y los aleja de la sola idea de que reciclar la basura que tapa las coladeras es la solución al problema de las inundaciones. Al tiempo que les permite considerar que una campaña de “apaga la luz” contribuye en poco a que reflexionen sobre las formas en que se vincula esa acción con los efectos negativos del cambio climático.

Observamos en las fichas *Sumando acciones frente al cambio* que algunas prácticas educativas propuestas dirigen sus esfuerzos a promover la reutilización de residuos sólidos (basura), lo cual es una práctica común que se lleva a cabo desde la década de los años ochenta y noventa del siglo pasado. Entonces, ¿deberíamos pensar que desde esa época se ha incorporado la educación para el cambio climático en las escuelas, aun cuando haya sido de forma inconsistente? La respuesta es simple: no.

La reflexión derivada de estos planteamientos es preocupante, toda vez que las políticas educativas institucionales continúan promoviendo actividades ambientales tradicionales y desarticuladas entre sí, que no alcanzan a legitimar su inclusión en las acciones

de educación para el cambio climático. Como se ha señalado, con este tipo de iniciativas al interior del sistema educativo mexicano se ofrece la misma respuesta ante los problemas derivados de la crisis ambiental, que en la actualidad tiene su traducción más preocupante en los efectos del cambio climático.

La práctica de las 3 R se ha constituido de forma tradicional en el discurso dominante al interior de las escuelas, donde se ignora, con demasiada frecuencia, que el consumismo es una cuestión de estilos de vida promovidos por los medios de comunicación y por los intereses económicos de las empresas. Este discurso que únicamente se limita a una actividad mecánica, dificulta a que los docentes, estudiantes y comunidad en general analice y reflexione sobre otro tipo de determinantes, tales como la gestión, manejo y disposición final de los residuos, donde existen intereses políticos y económicos que muchas veces se disfrazan bajo el manto de lo “sustentable” o “ambiental”.

El discurso segmentado de las 3 R también obstaculiza el análisis y reflexión sobre lo que la comunidad educativa realiza en la cotidianidad para contribuir al cambio climático, donde existe un consumo de productos que son resultado del *marketing* publicitario y de comercialización que son frecuentes en los medios de comunicación, y hoy en día, con mayor notoriedad en las diferentes redes sociales. Incluso, algunos de los consumidores en situación de pobreza han sido convencidos de que el *status*, la comodidad y el “estar a la moda” y con ciertas “comodidades”, es más importante y deseable que otros asuntos como la nutrición.

Por otro lado, para lograr vincular el tema de la calidad del aire con el cambio climático y otorgarle sentido al título *Sumando acciones frente al cambio climático* que supuestamente engloba el contenido de las fichas, es necesario discutir la información en la que se establezca una diferencia explícita entre los contaminantes de vida corta y los contaminantes de vida larga como el CO₂, que es uno de los principales GEI que origina las variaciones extremas del clima. Ambos contaminantes impactan en la atmósfera y en la salud, pero

es importante concientizar a los docentes, estudiantes y padres y madres de familia sobre la irreversibilidad de los efectos que ocasiona el CO₂ al sistema terrestre.

La historicidad y contextualización del tema sobre el cambio climático son aspectos fundamentales que requieren las fichas para lograr que los docentes y estudiantes comprendan las causas y consecuencias del problema, porque el conjunto de circunstancias o condiciones registradas a lo largo del tiempo constituyen determinaciones políticas, culturales, sociales, naturales y de todo tipo, que dan sentido y significado a un hecho o fenómeno. La reconstrucción de los crecientes impactos adversos del cambio climático contribuye al reconocimiento de la responsabilidad social y política en la irreversibilidad de algunos efectos, lo que conlleva a evaluar la importancia de fortalecer la capacidad de respuesta de la comunidad escolar.

Para comprender las causas, manifestaciones y efectos del cambio climático en la naturaleza, la economía, la política, la cultura y la salud de los individuos, el docente requiere llevar a cabo un ejercicio de articulación conceptual y desarrollar habilidades de enseñanza y aprendizaje para planificar intervenciones didácticas en los diferentes niveles educativos de acuerdo con los contenidos y el contexto local. Comprender el cambio climático también implica conocer los cambios históricos del clima, el impacto de los GEI, las causas naturales y antropocéntricas e identificar los impactos locales. Por consiguiente, corresponde a las instituciones educativas brindar a los estudiantes y docentes la oportunidad de descubrir su propia conexión con el origen y los impactos del cambio climático y decidir sobre las medidas de mitigación para contribuir a la reducción de emisiones de dióxido de carbono.

De ahí la importancia de que los docentes y estudiantes y la comunidad escolar en lo general, cuenten con las herramientas y habilidades necesarias para emprender procesos de búsqueda de información sobre el cambio climático, que les permitan generar diversos acercamientos al tema y donde se plasme procesos de

análisis y reflexión que contribuyan a una mejor comprensión del fenómeno y de las diversas formas en que se vinculan con sus actividades diarias. Una de las ideas que prevalece en el sentido común de las personas sobre el problema del cambio climático, es que no perciben las formas en que dicho problema les afecta en su vida cotidiana, por lo cual escasamente se plantean acciones para tratar de mitigar sus efectos.

Cuando los proyectos de educación para el cambio climático están directamente relacionados con la vida cotidiana de los individuos, se tiene mayor posibilidad de empoderar al sujeto y hacerle sentir que forma parte esencial de la solución, así como también es vital que las escuelas permitan elegir a los estudiantes sus prioridades y tópicos de interés, con lo que se posibilita a que participen de una manera activa y comprometida. Por el contrario, ante problemáticas como el cambio climático, las instituciones educativas deben evitar que niñas, niños y jóvenes sean solo receptores de información, de mensajes e imágenes sin sentido para ellos, ya que su participación debe alentar el trabajo grupal y la toma de decisiones colectiva frente al problema y sus posibles mecanismos de intervención.

Asimismo, resulta primordial consolidar los procesos de formación docente al interior del sistema educativo mexicano, a fin de brindarles información científica, conocimientos precisos e integrar contenidos locales, que fortalezcan la comprensión sobre las variaciones extremas del clima, así como para promover un pensamiento crítico, basado en procesos participativos y continuos de aprendizaje, donde exista una discusión permanente sobre los aspectos cognitivos y afectivos que gravitan alrededor del problema del cambio climático.

Una visión compleja y sistémica que aborde el problema del cambio climático por parte de los docentes, impulsará la implementación de prácticas educativas basadas en la problematización, la investigación y en una actitud crítica frente al conjunto de problemas que se derivan. La información será importante para los estudiantes en la medida en que los datos o aspectos de la realidad

abordados respondan a preguntas que los lleven a comprender la complejidad del cambio climático.

Si bien representa un aspecto relevante y positivo la estrategia de incorporación del tema del cambio climático en la Colección de Buenas Prácticas en el Proyecto Educativo de la Nueva Escuela Mexicana, en particular para el nivel de educación básica, será primordial impulsar y fortalecer procesos de educación orientados al análisis y reflexión del tema, donde se eviten discursos reduccionistas y fragmentados y donde no se deje como un tópico de revisión y trabajo opcional para el colectivo docente.

En el ámbito de los programas de gestión escolar, que involucra el trabajo en el aula, con docentes, con padres y madres de familia y en general con toda la comunidad educativa, resulta imprescindible adoptar un enfoque escolar integral en torno a la educación para el cambio climático, a fin de construir un proyecto en común, que permita la movilización de todos los actores educativos y que impacte en las actividades cotidianas de la vida escolar.

En síntesis, la educación para el cambio climático debe promover entre los estudiantes, docentes, autoridades y comunidad en general, una relación horizontal y simétrica, caracterizada por el intercambio, la corresponsabilidad, la reciprocidad, la confianza y el diálogo, donde se promueva la investigación, la curiosidad, el compartir experiencias, creencias y visiones sobre los problemas que enfrentamos y donde se generen lazos de humanidad que busquen construir otros futuros posibles para todas y todos nosotros.

REFERENCIAS

- Arias Ortega, M. A., y Limones Muñiz, R. M. M. (2019). Cambio Climático y educación ambiental: Representación social de estudiantes de tres universidades privadas de la Ciudad de México. Ponencia presentada en el *Congreso Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad: Educación ambiental y movimientos socioambientales*, Cancún, Q. R., México.

- Buenfil R. N. (1993). Análisis de discurso y educación. Conferencia llevada a cabo en el Centro de Investigación Educativa de la Universidad de Guadalajara.
- Cecadesu. (2012). *Memoria documental "educación y cultura ambiental"*. México: Cecadesu/SEMARNAT.
- Centro Mario Molina. (2018a). *Implementación a gran escala del proyecto de educación en cambio climático a nivel básico y medio superior*. Recuperado de http://centromariomolina.org/wp-content/uploads/2019/05/4.-Resumen-ejecutivo-EDUCACION_2018.pdf el 12 de febrero de 2020.
- _____ (2018b). *Programa de educación en cambio climático*. México: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente.
- Coneval. (5 de agosto de 2019). 10 años de medición de pobreza en México, Avances y retos en política social. Comunicado de Prensa No. 10. México, Dirección de Información y Comunicación Social. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/2019/COMUNICADO_10_MEDICION_POBREZA_2008_2018.pdf el 8 de mayo de 2010.
- Cox, J. R. (2010). *Environmental communication and the public sphere*. California, Estados Unidos: Publicaciones Sage Inc.
- Da Silva, H. C., y Boveloni, D. (2009). Los temas "Cambios climáticos" y "Calentamiento global" en los libros de texto: La falta de la mirada geológica. *Enseñanzas de la Ciencias de la Tierra*, 17 (2), 190-195.
- Deca, Equipo Pueblo (2012). *La política pública educativa para la atención del cambio climático en el ámbito regional-estatal*. México: Deca, Equipo Pueblo/SEMARNAT.
- Díaz Barriga, A. (2005). *El docente y los programas escolares. Lo institucional y lo didáctico*. Barcelona, España: Ediciones Pomares.
- DOF (2019, 30 de septiembre). Ley General de Educación. *Diario Oficial de la Federación*. México: SEP.
- Fairclough, N. (2003). El análisis crítico del discurso como método para la investigación en ciencias sociales. En Wodak, R. y Meyer, M. (comps.). *Métodos de análisis crítico del discurso*, (pp. 179-204). Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- FAO (2015). *Plantilla de buenas prácticas*. Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as547s.pdf> el 20 de abril de 2020.
- González Gaudiano, E. J. (2007). Educación y cambio climático: un desafío inabarcable. *Trayectorias*, 9 (25), 33-44.
- González Gaudiano, E. J., y Maldonado González, A. L. (2013). *Los jóvenes universitarios y el cambio climático: Un estudio de representaciones sociales*. México: UV.

- González Gaudiano, E. J., y Meira Cartea, P. A. (2020). Educación para el cambio climático. ¿Educar para el clima o para el cambio? *Perfiles Educativos*, 11 (2), 157-174.
- Gore, A. A. (2010). *Nuestra elección. Un plan para resolver la crisis climática*. México: SEP/Gedisa.
- Hernández Gil, Ll. (s. f.). *Buenas prácticas en la lucha contra el cambio climático*. Madrid, España: Madrid Salud.
- INECC y PNUD México. (2018). *Elaboración de propuestas de contenidos de cambio climático para la incorporación en los programas de asignaturas y libros de texto de la educación básica del Sistema Educativa Nacional*. México: INECC.
- IPCC. (2015) *Cambio climático 2014 Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*. Ginebra, Suiza: IPCC.
- Jäger, S. (2003). Discurso y conocimiento: aspectos teóricos y metodológicos de la crítica del discurso y del análisis de dispositivos. En Wodak, R., y Meyer, M. (comps.). *Métodos de análisis crítico del discurso*, (pp. 17-34). Barcelona, España: Gedisa.
- Jin-Gyu, P. (2009). *El clima es caprichoso*. México: SEP/Santillana Ediciones.
- Lazos Chavero, E., y Paré Ouellet, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida: Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. México: Plaza Valdés Editores.
- Marino, M. L., Collins, J., y Brawn, G. (1980). *Human perception of the natural environment*. Ottawa, Canadá: Alberta Oil Sands Environmental Research Program.
- Meyer, M. (2003). Entre la teoría, el método y la política: la ubicación de los enfoques relacionados con el ACD. En Wodak, R. y Meyer, M. (comps.). *Métodos de análisis crítico del discurso*, (pp. 179-204). Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Meira Cartea, P. A. (coord.). (2011). *Conoce y valora el cambio climático. Propuestas para trabajar en grupo*. Madrid, España: Fundación MAPFRE.
- Mier-Terán Franco, J. J. (2006). *Marketing socioambiental: Una propuesta para la aplicación del marketing social al campo medio ambiental*. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz, España. Recuperado de <https://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/15679/JJMierTeranFranco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ONU (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes. Un manual para líderes de los gobiernos locales*. Ginebra, Suiza: UNDRR-ONU.
- Ornelas Navarro, C. (1995). *El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Parant, A., Pascual, A., Jugel, M., Kerroume, M., Felonneau, M. L., y Guéguen, N. (2017). Raising Students Awareness to Climate Change: An Illustration With Binding Communication. *Environment and Behavior*, 49(3), 339-353. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0013916516629191>

- Parker, S. (2012). *Peligro: cambios en nuestro planeta*. México: SEP/Ediciones Larousse.
- Rosales Romero, S. (2017). *Análisis del discurso de las actividades de educación y comunicación ambiental del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020*. Tesis doctoral. UPN, Ciudad de México, México.
- SEDEMA (2014). *Programa de acción climática de la Ciudad de México 2014-2018*. México: SEDEMA.
- SEMARNAT (2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. México: SEMARNAT.
- _____ (2010). *Guía didáctica. Cambio climático: ciencia evidencia y acciones*. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT e INECC (2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015*. México: INECC/SEMARNAT.
- SEMARNAT, INECC, Unicef y FCEA (2019a). *El cambio climático y mis derechos. Manual para docentes*. México: INECC/Unicef/FCEA.
- _____ (2019b). *El cambio climático y mis derechos. Manual para estudiantes*. México: INECC/Unicef/FCEA.
- SEP (2009) *Plan de Estudios 2009. Educación Básica. Primaria*. México: SEP.
- _____ (2011a). *Curso de formación continua para maestros en servicio. Relevancia de la profesión docente en la escuela del nuevo milenio 2011*. México: SEP.
- _____ (2011b). *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*. México: SEP.
- _____ (2017a). *Aprendizajes clave para la educación Integra. Plan y Programas de Estudio para la Educación Básica*. México: SEP.
- _____ (2017b). *Guía Básica para la Gestión Integral de Riesgos en Escuelas de Tiempo Completo*. México: SEP.
- _____ (2019a). *Buenas prácticas para la Nueva Escuela Mexicana. Sumando acciones frente al cambio climático. Ficha 1*. México: Subsecretaría de Educación Básica-SEP.
- _____ (2019b). *Organización de los Consejos Técnicos SEP*.
- _____ (2020). *Buenas prácticas para la Nueva Escuela Mexicana. Sumando acciones frente al cambio climático. Ficha 3*. México: Subsecretaría de Educación Básica-SEP.
- Serantes Pazos, A., y Meira Cartea, P. A. (2016). Libros de texto, curriculum y docencia: cómo se aborda el cambio climático en la Secundaria Obligatoria. Conferencia llevada a cabo en el 1.º *Encontro Internacional de Formação na Docência*, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.
- Soares de Moraes, D. F., y Gutiérrez Montes, I. (2011). Vulnerabilidad social, institucionalidad y percepciones sobre el cambio climático: un acercamiento al municipio de San Felipe, Costa de Yucatán. *Ciencia Ergo Sum*, 18(3), 249-263.

- Sorhuet Gelós, H. L. (2009). *El clima cambió ¿Hacia dónde vamos?* México: SEP/ Ediciones Ambientales.
- Spilsbury, L. A. (2009). *Mi primer libro de Meteorología. Descubre la ciencia que se esconde detrás del clima de nuestro planeta.* México: SEP/Parragon.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., y Whitehouse, H. (2017). What is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*. 37, 67-71. Recuperado de DOI 10.1007/s41297-017-0015-9
- UNESCO (2017). *Prepararse para el cambio climático. Una guía para los centros educativos sobre medidas relacionadas con el cambio climático.* París, Francia: UNESCO.
- UNESCO y Unep (2011). *Climate change starter's guidebook: an issues guide for education planners and practitioners.* París, Francia: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000211136>
- Van Dijk, T. A. (1980). *Texto y contexto: semántica y pragmática del discurso.* Madrid, España: Ediciones Cátedra.
- _____ (2002). Conocimiento, elaboración del discurso y educación. *Escribanía*, 8, 5-22.
- Wodak, R. (2003). De qué trata el análisis crítico del discurso (ACD): Resumen de su historia, sus conceptos fundamentales y sus desarrollos. En Wodak, R., y Meyer, M. (comps.). *Métodos de análisis crítico del discurso*, (pp. 17-34). Barcelona, España: Gedisa.

CAPÍTULO 5

EL PAPEL DE LA ESCUELA Y LOS PROFESORES EN LA ORIENTACIÓN SOBRE EL USO SUSTENTABLE DEL AGUA, LA ENERGÍA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Jessica Gloria Rocío del Socorro Rayas Prince¹

RESUMEN

En el mundo actual es ineludible la búsqueda de estrategias para favorecer una sensibilización hacia las problemáticas socioambientales, principalmente aquellas que se derivan de los problemas ambientales más recientes como es el cambio climático entendido como la variabilidad del clima debido a causas tanto naturales como antropogénicas, que están aquejando a la mayoría de las regiones en el planeta y muestran afectaciones con un crecimiento

¹ Universidad Pedagógica Nacional, jessica5_rayas5@hotmail.com

acelerado con las repercusiones que esto implica en la equidad social; estas condiciones requieren de la participación de las instituciones educativas desde los primeros grados de la educación para ayudar a comprender y atender estos problemas y sus efectos.

En tal sentido este trabajo ofrece una reflexión sobre la importancia del papel que tienen las escuelas y los profesores de educación básica en el desarrollo de la educación ambiental para la sustentabilidad y la orientación al respecto en la sociedad a partir del abordaje en las escuelas de temas emergentes entre los que se distinguen el uso sustentable del agua y la energía, así como el cambio climático.

Este análisis toma como punto de partida algunos elementos de un estudio sobre la construcción de la cultura ambiental en profesores de educación básica, el cual se analiza desde este espacio educativo como contexto de producción de la educación ambiental. Asimismo, se exploran las tensiones que ha tenido este campo en el nivel básico y los componentes de la cultura ambiental principalmente desde la manera como los profesores describen el tratamiento de estos temas y los procesos de formación que han vivido entorno a las cuestiones ambientales; de la misma forma se describen las dificultades que identifican al respecto.

Palabras clave: Educación ambiental, formación docente, educación básica, cultura ambiental, problemáticas socioambientales.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la situación ambiental en el mundo ha puesto de manifiesto una serie de fuertes modificaciones en gran parte de los ecosistemas, lo que está produciendo repercusiones que van más allá del deterioro y la escasez de los recursos naturales. Estas alteraciones propician la generación de problemáticas tanto económicas como sociales e incluso políticas las cuales crean complicaciones, que afectan la salud, la calidad de vida y la interacción entre los seres humanos.

El trabajo que se presenta tiene la intención de propiciar una reflexión sobre la relevancia de las acciones de los profesores y las escuelas como instituciones de enseñanza básica en la conformación de cultura ambiental desde el tratamiento y aprendizaje de problemáticas y temas emergentes como son el cambio climático junto con el uso sustentable del agua y la energía como parte de la educación ambiental para la sustentabilidad.

En algunas regiones de México las afectaciones ambientales están más acentuadas que en otras, sin embargo, debido a que en los problemas socioambientales y de sustentabilidad se entrelazan tanto con el ámbito social como cultural que se encuentran interconectados directamente con las acciones de los seres humanos, nos afectan a todos de manera directa o indirecta.

En este sentido en la actualidad es una necesidad primordial en la sociedad construir conocimientos y desarrollar capacidades en torno a estas problemáticas, tanto para estar preparados de la mejor forma para enfrentar sus efectos como para colaborar en su mitigación desde la comprensión, tanto local como global, de las problemáticas ambientales.

Considerando lo anterior, los profesores de educación básica junto con las escuelas en las que realizan sus prácticas pueden contribuir a mejorar y avanzar en materia en la sociedad, tomando en cuenta que la educación básica en México tiene una gran cobertura y enorme impacto a nivel nacional que por sí misma la hace un espacio propicio para promover y desarrollar este campo.

En este tenor, en el trabajo se abordan las tensiones que ha tenido la educación ambiental en su desarrollo en la educación básica, puesto que no ha sido un camino fácil, ya que a pesar de que en las propuestas curriculares vigentes en los últimos años ha habido avances en cuanto a la inclusión de temas emergentes como es el del cambio climático y el uso sustentable de la energía y del agua que se expresan en las propuestas curriculares, pero que en las prácticas educativas han tenido poco impacto.

Para concluir, se presenta el análisis de la importancia de fortalecer los procesos de formación de los profesores en este campo y retomar el papel de las escuelas de educación básica y sus docentes en el desarrollo del currículum establecido e interpretado para favorecer los cambios que requiere la sociedad del siglo XXI a modo de capital cultural para mejorar la relaciones con el medioambiente y entre los sujetos, así como el abordaje de temas emergentes como el cambio climático, el uso del agua y la energía mediante intenciones educativas más allá del ámbito didáctico–pedagógico, porque se trata de propiciar conocimientos, habilidades, actitudes y valores al respecto, que sean parte del desarrollo de aprendizajes relevantes en la educación tanto a mediano plazo como a largo plazo con conocimientos importantes para la vida cotidiana y que a su vez puedan incidir en el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad.

LAS ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA Y SU DIVERSIDAD: EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Para comprender lo que ha sucedido en el trayecto que siguió la incorporación de estas enseñanzas en la educación básica mexicana y la manera en que se han ido involucrando algunas prácticas escolares y se ha ido construyendo la cultura ambiental de los profesores y los conocimientos en torno al cambio climático y el uso sustentable del agua y la energía como temas prioritario en la sociedad actual, es importante considerar que en el país existe una gran diversidad de escuelas tanto por su organización como por su sostenimiento y que estos centros escolares conforman espacios sumamente propicios para generar cambios en materia, precisamente porque están estrechamente relacionadas con las diferentes comunidades y contextos sociales e inciden en la educación de los sujetos desde los primeros años de la vida.

Ante los cambios en los sistemas climáticos y las problemáticas socioambientales que han provocado un desequilibrio ecológico

entendido como “La alteración significativa de las condiciones ambientales por las que se generan impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionan la destrucción o la fragmentación de los ecosistemas” (H. Congreso de la Unión, 2000), es indispensable asumir un compromiso para dar prioridad a las necesidades de la sociedad en el contexto actual. En este tenor, es importante distinguir en la dinámica del tratamiento de estos temas ambientales emergentes el efecto que tienen las características de organización del nivel educativo y sus particularidades. Al respecto, la educación básica en México está integrada por los niveles de educación preescolar, educación primaria y educación secundaria, los cuales están interconectados curricular y normativamente, pero en la práctica aún no han logrado una integración total.

Entre los tres niveles de educación básica se atienden a más de veinticinco millones de niños y adolescentes en el país. De esta manera, el sistema educativo mexicano cuenta con una gran cobertura, lo que hace centrar la atención para valorar el potencial de estas escuelas y sus profesores en el desarrollo en torno al campo de la educación ambiental para la sustentabilidad como un proceso social más allá de lo curricular y didáctico pedagógico.

Las escuelas de los niveles de educación básica en México tienen una organización general y curricular de manera homogénea desde el Sistema Educativo Mexicano en todas las entidades federativas del país que responde a las prescripciones de las políticas educativas vigentes. De acuerdo con el informe 2019 sobre la educación obligatoria, realizado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación INEE, alrededor del 90 % de los niños y las niñas de educación primaria asisten a escuelas públicas; en el caso de educación secundaria el 85 % y en preescolar el 80 %. Continuando con estas características, es de señalar que cerca del 26 % de las escuelas de educación básica se encuentra en zonas rurales. Es decir, la mayor parte de las escuelas de educación básica se encuentran en zonas urbanas o semiurbanas y tienen un sostenimiento público que nos lleva a ubicarnos en un plano de población con características

económicas y culturales diversas, pero al mismo tiempo articulado por los servicios educativos que se ofrecen en la educación básica. Por lo tanto, la educación ambiental que se ha construido en las escuelas está mediada por las características de las mismas, pero también relacionada desde los servicios educativos que se ofrecen y las propuestas curriculares que se operan.

Por consiguiente, las escuelas de educación básica son diversas también en las condiciones que han presentado a través de la historia, en las que han tenido distintos retos y dificultades, pero también han asumido un papel preponderante en los proyectos de transformación nacional. Esto, fundamentalmente en el nivel de educación primaria, que ha sido por antonomasia el nivel educativo de mayor cobertura y tradición en México, puesto que prácticamente existe al menos una escuela primaria en cada poblado del país. Asimismo, fue el único nivel educativo obligatorio por más de 60 años. Sin embargo, en las últimas décadas los niveles de preescolar y secundaria, junto con su obligatoriedad, han cobrado también gran relevancia y se han posicionado en la sociedad mexicana.

Uno de los puntos medulares que remiten a la diversidad de las escuelas está en su estructura y organización. Durante el ciclo escolar 2016-2017, alrededor del 43 % de las escuelas primarias tenían una organización multigrado, ya sea escuelas unitarias, bi-docentes o tridocentes. En el nivel de secundaria, alrededor de un 20 % de las telesecundarias también son multigrado y en el caso de preescolar alrededor del 74 %. Este sistema en sí mismo tiene ventajas y desventajas pedagógicas. Sin embargo, el problema en México es que la mayoría de las escuelas multigrado se encuentran en una situación de precariedad y para una gran parte de los niños y jóvenes mexicanos es el principal servicio educativo de la comunidad donde viven.

Actualmente uno de los principales desafíos en la educación básica es la permanencia de los alumnos en las escuelas, ya que, a pesar del esfuerzo que se ha hecho por parte del sistema educativo, sigue prevaleciendo un fuerte abandono escolar, sobre todo en el

nivel de secundaria. En gran parte, esto se debe a los problemas de violencia y los problemas sociales como la pobreza extrema y las problemáticas socioambientales que presentan deterioro en los ecosistemas vinculados a la atención de las poblaciones vulnerables y la forma como se atiende a la diversidad y la interculturalidad en su complejidad.

De igual manera, uno de los principales retos en la educación básica radica en la asertividad para ofrecer conocimientos, habilidades actitudes y valores relacionados con la educación ambiental y la sustentabilidad que propicien aprendizajes relevantes a corto y largo plazo acordes a las problemáticas que la población está viviendo y que además le permitan seguir desarrollándose a lo largo de la vida.

En este sentido es relevante considerar que por una parte tenemos en la educación básica las exigencias de la competitividad, la economía y el mercado global que exigen de la educación una formación en competencias globales y por otra parte la finalidad política y social de la educación donde se pretende que a través de la escuela se apoye en las necesidades sociales como son la salud, el mejoramiento del ambiente natural y social y el bienestar (Ball, 2017).

En el caso de los problemas socioambientales y de sustentabilidad en la mayoría de las regiones del país se pueden observar distintos desafíos como cambios en la naturaleza y los ecosistemas, problemas graves de contaminación, pérdida de biodiversidad, desertificación de algunas regiones, escasez de agua y su contaminación, tanto en los mantos acuíferos como en los ríos y mares y gran destrucción de áreas naturales, junto con la sobreexplotación de los recursos naturales y la accesibilidad a las energías renovables y no contaminantes, entre otros, los cuales se combinan con diversos problemas sociales que hacen de la situación ambiental un asunto sumamente complejo.

El cambio climático como problemática está estrechamente vinculado tanto con el uso del agua y la energía como con los problemas que forman parte de la globalización actual, como son: la

inseguridad, el desempleo, la pobreza, la propia educación en general y la salud entre otros (Victorino, 2018).

Como en muchas de las regiones del mundo, en México existe una tendencia hacia la urbanización, donde gran parte de la población se está estableciendo en las ciudades y zonas urbanas. Sin embargo, este proceso se presenta de manera poco organizada, lo que ha provocado el crecimiento de zonas urbanas marginales que presentan graves problemas ambientales que se combinan con la falta de servicios principales y condiciones de pobreza, violencia y exclusión social. Esta población tiene entre sus principales puntos para mejorar la calidad de vida a la educación básica, por lo que es importante considerar la importancia que esta tiene para promover una educación ambiental para el desarrollo sustentable. Esto considerando lo que plantea en la *Agenda 2030* para el desarrollo sostenible en cuanto a la búsqueda de: Sistemas educativos que fomenten la educación inclusiva y de calidad, así como el aprendizaje permanente para todos (ONU, 2015).

TENSIONES EN EL RECORRIDO SEGUIDO POR LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA ENSEÑANZA BÁSICA

Con respecto a la enseñanza con temática ambiental en educación básica existe un avance en cuanto al favorecimiento de actitudes, valores y esquemas de percepción entre los actores que participan en las escuelas que han permitido la construcción de un cierto desarrollo en este campo, sobre todo en su incorporación paulatina al currículo prescrito y real, así como en el abordaje de temáticas ambientales en algunas prácticas educativas. Los avances han sido lentos y desarticulados, tanto entre los tres niveles educativos que conforman la educación básica como entre la enseñanza ambiental que se produce en los diferentes contextos donde se ubican las escuelas y la forma como se aborda a partir de un modelo parcelario o

fragmentado. Estos avances son parte de los retos que enfrentan los niveles de primaria, preescolar y secundaria. Asimismo, responden a una tendencia general en la educación ambiental donde, como menciona Caride, “el conocimiento sigue siendo parcial, fragmentado, carente de una visión holística y globalizada de los problemas ambientales en sus causas y consecuencias” (2013, p. 96).

Aunque el impacto no ha sido del todo suficiente para generar cambios significativos en la sociedad ni en las mismas comunidades escolares, por su gran cobertura y posicionamiento social y alcance pedagógico, la educación básica representa un espacio propicio para promover el abordaje de temas emergentes como el agua en su relación con el ambiente, el cambio climático y el uso sustentable de la energía y preparar a las generaciones del presente y del futuro para orientar a las comunidades educativas que se conforman en las escuelas. Asimismo, los profesores son actores fundamentales en el desarrollo de acciones para orientar a la población e incidir en sus actitudes en relación con las problemáticas socioambientales y gestionar la colaboración en la comprensión, resiliencia y mitigación de las mismas.

El camino seguido en la incorporación de esta línea educativa en los niveles de enseñanza básica en México junto con el tratamiento de temas emergentes relacionados con el ambiente social y natural en torno, así como la sustentabilidad, no ha sido fácil ni rápido. Se ha tratado de pequeños logros paulatinos fundamentados en el desarrollo del conocimiento científico que han impactado en los conocimientos que se abordan en los contextos escolares; los avances en propuestas innovadoras para la enseñanza, basados principalmente en la transversalidad y el desarrollo de actitudes y valores; la sistematización de las prácticas de educación ambiental, y sobre todo, los avances en cuanto a implementar las recomendaciones de los organismos internacionales y atender las demandas de las condiciones de complejidad ambiental en la que se encuentra el planeta y las diferentes regiones del país, las cuales exigen la colaboración desde todos los sectores de la sociedad. Estos avances han

permitido la apertura hacia una sensibilización sobre estas temáticas en la escuela.

Los proyectos relacionados que se han implementado en la educación básica en México se derivan principalmente de las reformas que se prescriben desde las políticas educativas y que poseen una visión específica para el desarrollo del currículum en sentido amplio. A este se han incorporado intenciones para favorecer aprendizajes al respecto y el uso sustentable de los recursos naturales junto el cuidado de la salud.

En primer término, habría que considerar que este campo en la enseñanza básica refleja las tendencias que se han tenido en todo el mundo con sus particularidades situadas como área social, de conocimiento y como campo pedagógico. La educación ambiental ha sido un espacio en construcción, en constante crecimiento en las últimas décadas y un lugar controvertido donde se involucran posiciones muy divergentes.

Asimismo, en la enseñanza básica retoma los discursos que se han generado a nivel internacional que muestran perspectivas diversas, atendiendo tanto a propuestas de movimientos ambientalistas como a propuestas derivadas de organismos internacionales. Estas propuestas han tenido diferentes enfoques desde los más instrumentalistas hasta posiciones más apegadas a la perspectiva de sustentabilidad y ciudadanía, que muestran orientaciones más integrales, holísticas y críticas, las cuales se enfocan al trabajo con los valores, la construcción o reconstrucción cultural o social y el cuestionamiento del entorno. En todas estas propuestas se puede observar la dimensión temporal en la que se desarrollan y los paradigmas ideológicos, así como los modelos económicos predominantes en un tiempo determinado.

Además, se puede observar la dimensión espacial o los contextos en donde se desarrollan y/o para quienes están dirigidos, así como las posiciones de los sujetos que las promueven, los cuales actúan desde una dimensión cultural.

Aun cuando la incursión de la educación ambiental en la educación básica mexicana ha sido tardía respecto a la superior, desde los primeros avances en el desarrollo de este campo en nuestro país se pensó, de manera institucionalizada, en su aplicación y se realizaron diferentes acciones al respecto, principalmente dirigidas a los profesores. Estos, desde la etapa de incorporación y crecimiento de la línea de estudio, son reconocidos como sujetos fundamentales en el desarrollo de las propuestas.

Esta condición en el siglo XXI ha tomado más fuerza, ya que, como nunca antes, se reconoce que, entre todos los factores de la educación que en las escuelas afectan el aprendizaje y el rendimiento infantil, el más importante son los profesores y su calidad como docentes, ya que, en el momento actual, la sociedad está más preocupada por la calidad de la enseñanza como elemento fundamental para producir cambios (Hargreavés y Fullan, 2014).

La educación ambiental en México, de manera general, ha tenido distintas perspectivas. Sin embargo, no todas han estado en la educación básica, por ejemplo, la orientación crítica que se desarrolló en los años 70, la que promovía un cuestionamiento hacia el sistema capitalista como generador de muchas de las problemáticas ambientales y que se derivaba de las acciones de la sociedad civil y la participación social en movimientos ambientalistas (Alife, 2011). Estas contribuyeron de manera substancial a la incorporación de agendas ambientales en el sector público, pero se expresan con muy poca fuerza en los niveles de educación básica, en los cuales es frecuente un abordaje instrumental de estos contenidos.

Sin embargo, estas orientaciones sociales influyeron en que a la postre las propuestas de formación docente al respecto para el nivel fueran bien recibidas, puesto que había una sensibilización en la sociedad al respecto.

En todo el país, desafortunadamente, la perspectiva crítica, de resistencia y resiliencia que venía impulsando a la educación ambiental, con el tiempo, se fue difuminando en la sociedad para dar paso a enfoques con tendencias más homogenizadas, tecnócratas y

neoliberales y con direcciones más prácticas e instrumentales, centradas en otros aspectos (González Gaudiano, 2012).

ALGUNOS COMPONENTES EN EL DEVENIR DEL CAMPO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA EDUCACIÓN BÁSICA Y SUS PERSPECTIVAS

En los años 70 se tienen componentes que dieron origen a la construcción del campo a nivel mundial. Esto, basándose principalmente en el crecimiento de las problemáticas ambientales y sus efectos en los ecosistemas y los sistemas económicos y sociales que vislumbraban consecuencias muy preocupantes para la vida, la biodiversidad y el agotamiento de los recursos naturales.

En este tenor se inicia un proceso desde los organismos internacionales, principalmente por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la cultura (UNESCO). La primera Conferencia Mundial sobre el medioambiente se llevó a efecto en Estocolmo, Suecia, en el año 1972, dentro de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, a la cual le siguieron la de Belgrado, denominada Seminario Internacional de Educación Ambiental, en 1975, y la de Tbilisi en 1977: Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, en la que prácticamente se crea el campo de manera formal.

Después seguirían otras conferencias internacionales, donde el concepto fue transformándose en los discursos, como es el caso de la de Río de Janeiro, llevada a efecto en 1992, a la que le siguió La conferencia Mundial del Medioambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la sostenibilidad, realizada en Salónica, Grecia, incorporando por primera vez la noción de sostenibilidad.

Asimismo, continuaron la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, en Johannesburgo, en el año de 2002, donde se establece: El Decenio de las Naciones Unidas comprendido entre 2005 y 2014 y se acuña la noción de Educación para el Desarrollo Sostenible.

Además, se desarrollan otras conferencias como La de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, de 2012, en la que se realiza el documento: *El futuro que queremos*, y más recientemente La Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, llevada a efecto en 2015, de donde deriva el documento *Transformado nuestro mundo: La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible* (UNESCO, 2015).

Al respecto, en México, uno de los sectores de la sociedad donde se empiezan a implementar acciones en torno a la educación ambiental es el de la salud, en el que se promulga la primera Ley Federal de Protección al Ambiente. Este y los anteriores eventos tienen relación con el desarrollo amplio del campo educativo en los años ochenta. Asimismo, en 1983 se crea el Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONEA), a través del cual se pudieron distribuir algunos recursos materiales para los profesores que presentaron, entre sus características principales, un modelo informativo e ilustrativo acerca de las problemáticas al respecto. Sin embargo, hay que resaltar que todos estos cursos estuvieron dirigidos a profesores de zonas urbanas, pero representaron un progreso en la formación de profesores en esta área.

Un punto medular está en la creación de la Subsecretaría de Mejoramiento del ambiente junto con las acciones que se iniciaron a realizar en el sector educativo. Fueron de gran relevancia para el desarrollo al respecto, ya que se empiezan a reconocer los efectos del deterioro ambiental e influyó en un cambio de perspectiva al ver los recursos naturales como finitos. Sin embargo, la influencia es muy incipiente, puesto que, aunque se realizan acciones en todo el país, la propuesta era demasiado general (Alifie, 2011).

En el desarrollo de esto en la educación básica influyó también el creciente conflicto de la contaminación, principalmente en la Ciudad de México. Esto propició que se iniciaran algunos programas relacionados con la comprensión y mitigación del problema en el sector público. Sin embargo, en la educación básica se aborda en las propuestas curriculares hasta los años 80, junto con

otros programas dirigidos a la formación de docentes en estos niveles educativos, principalmente en primaria, donde se impulsaron planes estatales en las 31 entidades federativas para promover la comunicación estrategias de educación.

Con la creación de una oficina de educación ambiental dentro de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en 1983, junto con otros grupos e instituciones y la instauración del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo sustentable (CECA-DESU) en 1995, se siguieron realizando diferentes procesos de formación para los profesores de educación primaria en la modalidad de cursos informativos. Esto abrió la puerta para que se empezara a pensar en la educación ambiental en la enseñanza básica. Sin embargo, los enfoques desde los que se proponían eran sumamente conservacionistas y apegados a la conservación del medio natural.

Entre los avances que se pueden mencionar, está la incorporación de contenidos relacionados en los planes y programas de estudio. Esta incorporación ha sido paulatina desde la propuesta curricular de 1982, donde se abordaban algunos en las áreas de ciencias naturales, aunque de manera mínima. Con un poco de más fortaleza en la propuesta curricular de 1993, se siguen considerando las temáticas ambientales en estas áreas y en Geografía. Temáticas como el cuidado del agua, la erosión de los suelos, así como el manejo de residuos sólidos entre otras comienzan a cobrar importancia en el currículum como contenidos de los planes y programas.

Es hasta los años noventa cuando en el Sistema Educativo Mexicano se le da mayor importancia a esto y se incluyen contenidos en los planes y programas de manera más focalizada en el tema. Sin embargo, en la formación de profesores no se ha tenido gran avance, puesto que los procesos de formación continua están centrados en otras temáticas, como la lecto-escritura, la inclusión educativa o el mejoramiento en la enseñanza y el aprendizaje en las matemáticas, entre otros. Además de que muchos de los cursos, diplomados y capacitaciones se dan en la modalidad de cascada, donde solamente algunos profesores de la escuela o la zona escolar

participan y tienen que capacitar a sus compañeros, lo que propicia que en muchas ocasiones la información se pierda.

De manera más puntual, como se ha mencionado, es en la propuesta emanada de la Reforma Curricular de 2011, donde la educación ambiental toma otras perspectivas en la educación básica, en la que se hace énfasis en los valores y la estimación por la vida, así como la equidad y la justicia social (SEP, 2011), el respeto a la diversidad y la promoción de los derechos humanos. Es decir, comienza a plantearse en un enfoque de ciudadanía y como un eje transversal en las distintas asignaturas. En el caso de secundaria y primaria, además de seguir considerando contenidos del área de Ciencias Naturales, donde el estudio del medioambiente vincula con los contenidos de los seres vivos y Geografía, se plantea también en Formación cívica y ética y se contempla el tema de cambio climático. En el caso de preescolar, la educación ambiental desde las propuestas curriculares es un asunto muy disperso, que los profesores abordan como parte de las actividades y contenidos sobre conocimiento del medio natural y social.

Aún con estos avances en las propuestas curriculares, sin duda alguna significativos, no es suficiente, puesto que se requieren otras acciones conjuntas para que desde las escuelas puedan realizarse propuestas más sistematizadas. Asimismo, es indispensable el desarrollo de la investigación educativa en este campo y sobre todo es indispensable favorecer la formación docente inicial, el avance está a nivel de propuesta curricular, pero en materia de formación docente no ha habido tal progreso, puesto que la formación docente tanto inicial como permanente contempla de manera mínima este campo educativo.

LOS PROFESORES EN LA CONSTRUCCIÓN Y FAVORECIMIENTO DE UNA CULTURA AMBIENTAL Y LA ECLOSIÓN DE TEMAS EMERGENTES EN LA ESCUELA

A partir del análisis de entrevistas realizadas en un estudio sobre la construcción de la cultura ambiental en profesores de educación básica que laboran en escuelas primarias y secundarias de la Ciudad de México y de los estados de Oaxaca y Chiapas, ubicadas en comunidades indígenas. Se pudieron identificar algunos componentes relevantes en la construcción de esa cultura como son los procesos de formación para la educación ambiental por los que transitan los profesores. Asimismo, los sentidos y significados que han construido acerca de las temáticas, entre las que se distinguen el uso sustentable del agua, de la energía y el cambio climático, como temas ambientales emergentes que tienen sentidos y significados para los profesores a partir de las problemáticas que viven en los contextos donde interactúan, así como con las experiencias que han construido y con las prácticas que realizan en las escuelas donde laboran en torno al tema.

En el estudio se tomó una perspectiva cualitativa dentro del paradigma interpretativo de la investigación, considerando la investigación de las experiencias vividas y narradas por los sujetos en las que construyen sus significados y su cultura ambiental. Lo que permiten analizar los procesos educativos desde los sujetos que los viven y participan en ellos (Rockwell, 2009; Flick, 2015). Asimismo, la información recabada dio cuenta de partes de la vida de los sujetos en su relación con problemáticas relacionadas con la educación, que expresan desde lo vivido los profesores (Bolívar, 2014) y la forma como construyen su experiencia y la ubican en el mundo para ir reconstruyendo su propia realidad en sus relaciones con acontecimientos, sucesos, trayectos etc. en torno a lo ambiental y el sentido y significado que les otorgan a estos (Contreras y Pérez, 2010).

En cuanto a lo referente a los procesos de formación, los profesores narran el proceso experimentado en su vida cotidiana como principal referente para desarrollar sus prácticas en el tema.

Asimismo, explican las deficiencias que identifican en sus procesos de formación inicial en las instituciones donde se prepararon como profesionales de la educación y la carencia de espacios para continuar aprendiendo en torno a esto de forma permanente.

En los procesos de construcción de la cultura ambiental se pudo observar que se conjugan conocimientos, saberes, prácticas, costumbres, estilos de vida, capitales culturales que precisan formas de actuar y de pensar en torno a las problemáticas socioambientales. Estas formas culturales se construyen en un contexto histórico y social situado, y a través de la interacción, los grupos sociales a donde pertenecen, que tanto en los contextos rurales indígenas como en los contextos urbanos refieren problemáticas ambientales particulares, pero que dan cuenta de la relevancia que están cobrando en esta realidad social actual, los asuntos vinculados al cambio climático, a las problemáticas relacionadas con el agua y la energía que remiten a la búsqueda de un uso sustentable del agua y la energía y forman parte de las necesidades de enseñanza y aprendizaje de la educación básica en este momento histórico. Puesto que se trata de fenómenos propios de la incertidumbre, las condiciones del planeta que están produciendo situaciones inéditas que propician cambios en todas las dimensiones de la vida.

Se pudo observar que esta cultura ha sido construida por los profesores tanto en su trayectoria de formación como en su propia práctica, lo que permitió identificar factores que pueden propiciar la mejora continua y oportunidades de aprendizaje en el nivel básico. En este tenor se observó la emergencia del tratamiento de los temas y problemas de cambio climático, uso sustentable del agua y energía como elementos fundamentales para el desarrollo de la educación ambiental, que pueden integrar de manera interdisciplinaria distintos conocimientos y saberes para la comprensión de las problemáticas socioambientales y su tratamiento y mitigación desde los procesos educativos.

En cuanto a los temas de uso sustentable de la energía, los profesores reconocen estos temas como problemáticas que además viven

en los contextos de sus prácticas y dejan en evidencia que, aunque los problemas ambientales nos afectan a todos, son los grupos más vulnerables como las mujeres, los niños, los ancianos y las personas económicamente menos favorecidas los que padecen los efectos de las problemáticas ambientales de una forma más severa, pues se combinan con otras dificultades que de por sí ya tienen; lo que propicia la creación de más desigualdades e injusticias en todos los espacios sociales.

Sin duda alguna, el cambio climático es el principal problema global ambiental que por su trascendencia se presenta como una variabilidad del clima donde intervienen causas tanto naturales como antropogénicas y esto es reconocido por los profesores, pero en las prácticas escolares refieren distintas dificultades para abordarlo como un conjunto de temáticas que les remiten a contar con mejores herramientas como profesionales de la educación. Estas herramientas son de distinta índole que atraviesan sus saberes y conocimientos conceptuales como conocimientos didácticos en cuanto a metodologías y enfoques pedagógicos para tratarlo.

Entre las situaciones que reconocen está que las afectaciones desde el cambio climático son diversas e impactan en todos los ámbitos de la sociedad y la vida, haciendo que en algunos casos ciertas regiones se estén volviendo inhabitables. Esto provoca problemas sociales como las migraciones y las luchas por el territorio entre otros que los profesores identifican en las comunidades indígenas y que desde las escuelas no se están tratando, aun cuando los profesores expresan la importancia de actuar al respecto desde los procesos educativos en la enseñanza básica.

En el caso de la situación del agua para consumo doméstico reconocen que su sobreexplotación y contaminación, tanto para su uso industrial como agrario y en la vida cotidiana sobre todo en las grandes ciudades, está llegando a extremos nunca vistos, lo que propicia la escasez de este líquido vital en muchos lugares y en otros, debido al problema global del cambio climático, está haciendo estragos por las inundaciones. Por ende, hablar del agua es

un problema complejo: asimismo en las comunidades indígenas este problema está produciendo efectos muy graves, como conflictos por el territorio, cambios en las prácticas de siembra y transformaciones en las costumbres y tradiciones de las comunidades.

En cuanto a la producción de energía eléctrica examinan también que existe una estrecha relación entre el uso del agua, la producción de energía y la conservación del medioambiente de manera sustentable, puesto que en la producción de energía se involucran el uso de los recursos naturales, los avances científicos y sobre todo la cultura que considera estilos de vida y esquemas de percepción para relacionarnos con el ambiente y sus problemáticas.

De igual manera, al hablar de sus prácticas muestran tener graves dificultades para abordar estos temas, entre las que resaltan los vacíos conceptuales que dicen tener al respecto, aun cuando ubican que en las comunidades y contextos donde trabajan existen graves problemas ambientales que se relacionan con la vida cotidiana de las comunidades y con la identidad que se construye sobre todo en los contextos indígenas.

Estos problemas tienen que ver, entre otras cuestiones, con la manera en cómo ellos conciben la educación ambiental y cómo piensan los problemas ambientales que los lleva o no a tener una posición al respecto; la adscriben a un solo campo de conocimiento, como pueden ser las ciencias naturales, en sus relaciones con la salud, o los problemas ambientales por sí mismos de manera aislada, cuando tendría que ser abordada de manera interdisciplinaria, puesto que sus problemas son complejos, como hace alusión Leff (2014, p. 27).

En este sentido, es necesario incorporar diferentes campos disciplinarios, ya que la educación ambiental que se ofrece a través de los distintos niveles educativos es una de las iniciativas que puede ayudar a revertir los efectos de la crisis ambiental. Tomando en cuenta lo anterior, se puede decir que la educación básica es un espacio importante desde el que se puede incidir en la sociedad, sin embargo, aunque en las escuelas se realizan actividades relacionadas

a esto desde distintos enfoques, estas no son lo suficientemente significativas y sistematizadas para lograr un impacto consistente y para abordarla desde la perspectiva de sustentabilidad.

En el estudio al que se hace referencia se describe como la mayoría de los problemas expresados por los profesores, en cuanto al abordaje del tema, tienen una relación muy estrecha con los procesos de formación que ellos han construido tanto en su formación inicial como permanente, que ellos describen como escasa. En sus expresiones se pueden distinguir los problemas en el manejo de información clave en cuanto al cambio climático y al uso sustentable del agua y la energía se refiere, problemas de tipo didáctico–pedagógico, así como de tipo epistemológicos en cuanto a la posición que ellos han construido acerca de la situación ambiental en el mundo y las localidades, así como la manera en que estos asuntos son interpretados por los profesores para propiciar aprendizajes en sus alumnos. Esto, sin dejar a un lado los problemas que tienen relación con situaciones derivadas de sus condiciones de práctica y trabajo y las dificultades para abordar de manera interdisciplinaria y transversal estos temas en la práctica cotidiana escolar.

EL PAPEL DE LA ESCUELA Y LOS PROFESORES EN LA CONSTRUCCIÓN DE PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABLE EN LA INTERACCIÓN SOCIOCULTURAL

Las experiencias de formación de los profesores son un referente relevante en la educación ambiental que se realiza en las escuelas de educación básica, puesto que de estas dependen en gran medida las perspectivas que estos procesos tomen y las decisiones que los profesores vayan considerando para fortalecer sus prácticas, al propiciar la creación de valores, conocimientos, sensibilidades, actitudes, saberes, entre otros, con el fin de desarrollar enfoques más acordes con la configuración de una perspectiva de sustentabilidad.

Siguiendo este orden de ideas es necesario destacar la importancia de propiciar un avance en la formación de profesores en el campo desde perspectivas más integrales y críticas, donde se valoren las experiencias de los profesores construidas tanto en su vida cotidiana como en su trayectoria profesional, así como las características de los contextos donde realizan sus prácticas, las cuales coinciden en la gravedad de los problemas socioambientales, pero que muestran necesidades distintas de orientación y trabajo escolar.

El desarrollo de los profesores en este sentido tendría que enfocarse hacia el tratamiento de estos temas emergentes como un punto de partida para tratar desde la escuela problemáticas de la vida real y cotidiana, lo que remite al desarrollo del currículum escolar para la innovación educativa y la responsabilidad social que se construye desde los primeros niveles educativos. Los problemas en el abordaje de la educación ambiental en el nivel básico no son problemas nuevos, sin embargo, ante la crisis actual y las necesidades de realizar cambios en las prácticas educativas para su mejoramiento, es importante revalorar el papel de las escuelas de este nivel y sobre todo de los profesores en los avances en el campo y el seguimiento de su desarrollo en la sociedad mexicana.

Por tanto, es indispensable contar con el desarrollo profesional en esta línea, a fin de que los profesores puedan seguir construyendo y fortaleciendo su cultura ambiental, donde logren incorporar de manera más sólida las temáticas emergentes de cambio climático, uso sustentable del agua y la energía como temas y problemas de todos los contextos y como contenidos escolares integradores, que ofrecen aportaciones tanto teóricas como prácticas a la educación en el nivel básico.

La mayoría de los problemas ambientales tienen una influencia más allá de ellos mismos y de los lugares en los que se producen, lo que hace necesario que la sociedad actual posea herramientas para enfrentar los cambios que se generan en los diferentes contextos y dimensiones, tanto a nivel local como global. Los problemas socioambientales, junto a los problemas de violencia, salud

y economía, están creando una crisis muy compleja en el mundo, la que requiere de atención inmediata desde la educación. Sobre todo, desde los primeros niveles de educación escolarizada, que tienen un impacto directo en la sociedad.

Ante el crecimiento de una crisis ambiental que se refleja principalmente a través de las manifestaciones del cambio climático, resulta inaplazable propiciar con mayor énfasis la construcción de una cultura ambiental para la sustentabilidad a través del tratamiento de temas ambientales emergentes en todos los niveles de educación escolarizada, puesto que esta cultura ambiental involucra saberes y conocimientos, al igual que identidades y estilos de vida, en una dimensión que no está desvinculada de otros temas de emergencia en el mundo actual.

En estas acciones la participación de los profesores como actores sociales es esencial, porque ellos conocen y comprenden la realidad educativa y los nuevos retos de la escuela como institución socializadora que puede propiciar cambios ante la gravedad de la crisis ambiental y que posiciona su profesionalidad docente en los espacios sociales y educativos.

CONCLUSIONES

La situación ambiental actual ha tenido una larga gestación a través del tiempo, pero definitivamente en las últimas décadas muestra una gran complejidad, ya que está vinculada no solo a conflictos sociales y de salud, sino a otros problemas políticos y culturales y a la propia construcción y desarrollo de los conocimientos científicos.

Entre los problemas que preocupan más a la humanidad están los relacionados con el agua, el cambio climático y la energía, ya que se presentan como problemas globales y que se derivan tanto de causas naturales como antropogénicas, ya sea a grandes escalas, como en el caso de la creciente industrialización en el mundo y la

producción de energía eléctrica a través de plantas termoeléctricas, o en las pequeñas acciones de la vida cotidiana, como pueden ser los cambios en el estilo de vida de una comunidad rural o indígena.

La situación producida por estas problemáticas ambientales está afectando a las diferentes poblaciones. Sin embargo, son las más vulnerables económicamente las que tienen mayores complicaciones, pues se combinan con otras situaciones problemáticas, y dentro de estos grupos de riesgo, los más perjudicados son los niños, las mujeres y los ancianos. En este sentido, es importante favorecer las acciones desde la educación básica y los profesores que dirigen estos procesos. Se requiere valorar el papel de la escuela y los profesores en la orientación de las poblaciones que necesitan estar preparadas para comprender, mitigar y enfrentar con mejores elementos las problemáticas socioambientales. Por tanto, en las escuelas de educación básica se tienen grandes retos que enfrentar, pero también áreas de oportunidad en el desarrollo de la Educación Ambiental para la sustentabilidad para las generaciones presentes y futuras. Parte de las funciones y responsabilidades que la sociedad espera de estas instituciones.

Aunque ha habido avances en la enseñanza básica, no todos los temas y problemas se han abordado con la misma intensidad, como es el caso de la situación climática y los problemas relacionados con el agua y la energía en su relación con el ambiente. Esta es una de las razones por las que es necesario implementar propuestas de intervención e innovación pedagógica que aborden estos temas junto a trabajos de gestión al respecto. Esto con el fin de posibilitar su crecimiento desde las disyuntivas que enfrenta la educación como campo social y cultural.

Estas funciones se concretan a través de las acciones y prácticas de los profesores que se fundamentan en la manera como conocen y significan las problemáticas ambientales, la reflexión crítica y la reflexión de las acciones que realizan en sus prácticas, que se perfilan por las necesidades educativas complejas que se observan hacia una visión amplia y multidisciplinaria de la educación ambiental.

La incorporación en las últimas décadas a la propuesta curricular vigente de un eje transversal sobre estos temas ha coadyuvado al avance en el campo. Aun así, en cuanto a los temas del uso del agua en su relación con el ambiente, al igual que el uso de la energía y el cambio climático, no se ha tenido gran desarrollo, a pesar de que están propuestos en este eje.

Sobre cambio climático, uso sustentable de la energía y del agua, existen enormes carencias en el abordaje en la educación básica y una falta de relevancia en su tratamiento, lo que hace centrar la atención en la forma como se ha desarrollado la educación ambiental en nuestro país y las perspectivas de formación docente en este campo. Esto debido a que solo a través de su análisis y valoración se podrá incidir en su mejoramiento a fin de integrar referentes teóricos y metodológicos en torno a estos temas emergentes, para desarrollarla como campo disciplinario y campo de conocimiento.

REFERENCIAS

- Alife, M. (Cord.). (2011). Introducción. Avatares y desafíos de la política ambiental mexicana. En: *Dinámica ambiental en México* (pp. 13-32). México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Caride, J. (2013). Cambio de mirada hacia el mundo y sus múltiples realidades. En Arias Ortega, M. *La construcción del campo de la educación ambiental: Análisis, biografías y futuros posibles* (pp. 95-101). México. UdeG.
- Contreras, J., y Pérez de Lara, N. (2010). *Investigar la experiencia educativa*. Madrid: Morata.
- Ball, S. (2017). ¿Educar o medir? La educación orientada a pruebas externas limita el desarrollo de los niños y niñas. En Vidal, C. *15 diálogos de educación* (pp. 117-126). Barcelona: Graó.
- Bolívar, A. (2014). Las historias de vida del profesorado. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 711-734.
- Coffey, A., y Atkinson, P. (2003). *Encontrar sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Bogotá, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Flick, U. (2015). *El diseño de la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata

- González E. (Coord.). (2012). *Educación, medioambiente y sustentabilidad*. México: Siglo XXI.
- Hargreaves, A., y Fullán, M. (2014). *Capital profesional*. Madrid, España: Morata.
- INEE (2019) *La educación obligatoria en México Informe 2019*. México: INEE.
- Leff, E. (Coord.) (2014). *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*. México: Siglo XXI.
- Rockwel, E. (2009). *La experiencia etnográfica*. México: Paidós.
- ONU. (2015). Transformar nuestro mundo: la *Agenda 2030* para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- SEMARNAT (2017). Impacto ambiental. Glosario. Desequilibrio ecológico. Recuperado de [gravehttps://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/228422/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html](https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/228422/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet48a1.html)
- Victorino Ramírez, L. (2018). *Educación ambiental, cambio climático y desastres naturales sociales en la sociedad contemporánea*. México: UACH/Colofón.

CAPÍTULO 6

UNA PROPUESTA A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: UNA VISIÓN HOLISTA

Marilú Villalobos López¹

Regina Dajer Torres²

Lilia Esther Guerrero Rodríguez³

Mayté Pérez Vences⁴

RESUMEN

La forma de vida que la humanidad ha adoptado desde hace más de trescientos años ha traído consigo avances en diferentes áreas, sin embargo, también ha traído consecuencias negativas que amenazan con la conservación de la vida en nuestro planeta tierra. Entre estas podemos mencionar la deforestación, el deshielo en los polos,

¹ Universidad Veracruzana, *mvillalobos@uv.mx*

² Universidad Veracruzana, *rdajer@uv.mx*

³ Universidad Veracruzana, *liguerrero@uv.mx*

⁴ Universidad Veracruzana, *mayperez@uv.mx*

aumento de la temperatura, contaminación, etc. Afortunadamente, la educación ambiental surge hace ya varias décadas como una estrategia para minimizar el daño causado en este campo. De aquí, surge también la sustentabilidad, la cual implica desde diferentes miradas, una posibilidad de conservar la existencia, no solo de la especie humana, sino de toda forma de vida a nivel global.

Esta no es una tarea fácil, toda vez que, dependiendo del paradigma con que concibamos dicho concepto, se verán reflejadas tanto nuestras acciones como la forma en que nos relacionamos con los demás y con nuestro planeta. Es así como la educación holista se vuelve uno de los ejes principales de este escrito, pues consideramos que esta puede ser la vía de sensibilización y concientización que logre reorientar nuestra existencia hacia la conservación de toda especie de vida.

Palabras Clave: Educación ambiental, sustentabilidad, educación, holismo

INTRODUCCIÓN

Indiscutiblemente, “Las formas de relación sociedad-naturaleza, de explotación, transformación y destrucción, son las que han dado lugar a los problemas que están poniendo en riesgo diversas formas de vida, incluyendo la humana” (Bustamante, *et al.*, 2014, p.15). Así es, como sociedad, hemos roto desde hace décadas el equilibrio entre nuestra forma de vida y la manera en que nos relacionamos con la naturaleza. Y es que, como sociedad, hemos mercantilizado casi todo, olvidando o supeditando nuestra conexión con lo otro. Entendiendo como otro, cuanto nos rodea, desde un ser vivo como una abeja cuya función polinizadora es necesaria para nuestra existencia hasta una planta o bosque, el aire que respiramos, el agua que requerimos para mantenernos con vida, etcétera.

De esta manera, es común observar la tala de árboles en el afán de utilizar la tierra, pero en muchas ocasiones esta acaba contaminada,

infértil o erosionada a tal punto que al primer aguacero se forman deslaves perjudiciales para las comunidades aledañas. ¿Y qué decir de la fauna y flora que fueron destruidos por el interés de unos cuantos?

Esta ruptura en el equilibrio en la forma de relacionarnos con los otros y lo otro, ha generado prácticas desleales para la vida, sobreponiendo lo material a lo sustancial, lo efímero por encima de prácticas amigables para todos y todas, y sobre todo, para la conservación de nuestros recursos, y por ende, de la humanidad. Se hace necesario considerar que en ocasiones

La contaminación se crea dentro de nuestra propia conciencia. Nosotros empezamos creyendo que deseábamos un estilo de vida que nos proporcionara abundancia y comodidad a cualquier costo. Este egoísmo desembocó en la contaminación del ambiente que ahora afecta cada rincón del mundo (Emoto, 2005, p. 96).

Es así como surgen, hace ya varias décadas, propuestas encaminadas a dar un giro a la forma en que nos relacionamos con nuestro entorno, con la naturaleza, con nuestro planeta. Una de estas propuestas es la educación ambiental, identificada como un

(...)movimiento social que surge como reacción ante el modelo de desarrollo que se impulsa en occidente después de la Segunda Guerra Mundial, modelo en el que hoy se inscriben las grandes contradicciones a que ha dado lugar la evolución cultural y técnica de la especie humana sobre el planeta Tierra (Calvo y Gutiérrez, 2012, p. 21).

Es decir, que esta logra captar la atención de diferentes sectores sociales preocupados por los efectos devastadores derivados de la idea de que el desarrollo era necesario a cualquier costo, de modo que

Los que crearon e impulsaron la EA volcaron en este movimiento sus deseos de lograr un mundo más respetuoso y más sabio en el manejo de los recursos

naturales (...) Hablamos entonces de la creación de una cierta cultura en la que han intervenido, y están interviniendo, miles de personas en todo el mundo, que han creado una profesión y están aportando su colaboración en la construcción de las bases y los procesos que pueden facilitar el camino hacia la sostenibilidad (Calvo y Gutiérrez, 2012, p. 22).

Y en este contexto es que surge la sustentabilidad, la cual se ha vuelto un tema tan actual como necesario en las diferentes esferas y contextos de la humanidad, siendo específicamente la esfera educativa la que nos interesa abordar en este escrito.

Es así como a través de esta redacción el lector también encontrará una serie de subtemas encaminados a analizar a la sustentabilidad desde diferentes aspectos para poder comprender la importancia de educar a la humanidad con miras a su futuro. Pues, a nuestro parecer, la educación podría ser la vía para dar un giro a estas prácticas abrasivas, opresivas y destructivas que permean nuestro estilo de vida actual y que nos ocasionan esta “ceguera valorativa” hacia la vida misma y todas sus manifestaciones.

UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL NECESARIA

El presente apartado pretende hacer un análisis de algunos de los conceptos relacionados a la educación ambiental y a la sustentabilidad. Pareciera una tarea sencilla, sin embargo, existen diferentes connotaciones dependiendo el enfoque que se les dé. Iniciamos con definir educación ambiental, de acuerdo al Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medioambiente, como

Un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (López y Martín, 2013, p. 15).

En este abanico de concepciones relativas no podemos dejar de mencionar la visión de José Antonio Caride, según el cual

(...)en la perspectiva de algunos autores (Sáez, 1995; Grün, 1997), reducen la educación ambiental a una práctica discursiva, cargada de buenas ideas y de mejores intenciones, pero escasamente eficaz a la hora de cumplir con la finalidad de transformar las relaciones entre los sistemas humanos y los sistemas de la Biosfera (Caride, 2004, p. 179).

A nuestra visión, es difícil lograr un cambio real y profundo en la humanidad, toda vez que implica un cambio en la forma de ver y concebir la realidad y, desde hace mucho tiempo, la humanidad ha vivido de esta forma. Es lo que se conoce y lo que se acostumbra.

Por su parte, la sustentabilidad también ha sido abordada cuando se habla del tema. En palabras de Carrasco, “Hablar de una sustentabilidad sin comprender los orígenes del concepto en sí o la categoría de análisis, es permitir que otros saberes ajenos a nuestras realidades se impongan para falsear las verdaderas contradicciones del espejismo de la contaminación” (Carrasco, 2010, p. 13).

Uno de los conceptos que comúnmente encontramos cuando hablamos de sustentabilidad es el de “desarrollo sustentable”. De acuerdo con Gadotti, citado por Bustamante, “El concepto de desarrollo sustentable fue utilizado por primera vez (...) para indicar que el desarrollo debería ser un proceso integral que incluyera dimensiones culturales, éticas, políticas, sociales y ambientales y no solo económicas” (2014, p. 21), Y es que habitualmente en las sociedades actuales, el desarrollo es asociado a lo económico, dejando de lado elementos esenciales para nuestra existencia. En este sentido, “La concepción del desarrollo sustentable (...) plantea no desequilibrar los sistemas naturales, no gastar los recursos que las generaciones futuras puedan necesitar” (pp. 21-22). En otras palabras, se trata de asumir una conciencia colectiva y socialmente responsable que regule nuestras acciones para con todo tipo de vida.

Existe otro concepto que es común escuchar cuando de sustentabilidad se trata: sostenibilidad. Cabe mencionar que “El concepto de sostenibilidad surge por vía negativa, como resultado de los análisis de la situación del mundo, que puede describirse (...) como una situación insostenible que amenaza gravemente el futuro de la humanidad” (Macedo, 2005, p. 57). En este contexto, la sostenibilidad implica el mantenimiento de prácticas y relaciones saludables y respetuosas a cuanta manifestación de vida exista. Luego entonces,

Desarrollo Sustentable y Sustentabilidad son dos términos que han sido utilizados de forma intercambiable en la literatura científica y cotidiana; sin embargo, en el contexto de esta investigación se hace una clara distinción entre ambos términos; donde Desarrollo Sustentable es el objetivo final, quizás ideal, que se pretende lograr, en él existe una calidad de vida deseable para todos los habitantes del planeta sin importar el país donde se habita (Martínez, 2015, p. XV).

Sin embargo, creemos necesario aclarar que no siempre que se habla de desarrollo sustentable se concibe de la misma manera, por lo que debemos cuidar el sentido o trasfondo existente en la visión paradigmática que sustenta cada concepción, toda vez que de ello dependerá la forma en que actuemos y nos relacionemos con los demás y nuestro contexto. Para ello, retomamos a Gallegos cuando expone que

Ha habido tres puntos de vista principales sobre el concepto de desarrollo sustentable. La visión del Fondo Monetario Internacional, que vincula la sustentabilidad al medioambiente, y dice que lo más importante es la capacidad tecnológica para elevar la productividad del trabajo sin destruir los ecosistemas. La segunda visión es la del Banco Mundial, que vincula la sustentabilidad a la cuestión de los recursos humanos: lo más importante es la calificación, la principal inversión habrá de hacerse en educación, para formar recursos humanos profesionales; la educación aquí es vista exclusivamente

como formación profesional. La tercera visión es la de los organismos no gubernamentales que tienen visiones alternativas que consideran que la sustentabilidad no se puede conseguir si no hay un cambio cultural, puesto que es principalmente un problema cultural asociado a la concepción que tenemos de las relaciones entre la humanidad y la naturaleza; generalmente este cambio cultural es más de forma que de fondo (1999, p. 68).

Desde este panorama, hablar de sustentabilidad implica mucho más que el cuidado al medioambiente, implica cambiar nuestra propia concepción de la vida, nuestra relación con los otros y, sobre todo, con lo otro, aquello que ha sido reducido a un recurso listo para ser usado, sin cuidar garantizar su existencia y continuidad. Por lo que se requiere una forma diferente de concebir lo que denominamos desarrollo sustentable y quizás

La definición más completa de desarrollo sustentable hasta este momento parece ser aquella que lo señala como una articulación equilibrada entre integridad ambiental, eficiencia económica y bienestar social. La idea básica es que la sociedad debe generar bienes y servicios de buena calidad en las tres dimensiones en una relación de equilibrio (Gallegos, 1999, p. 168).

Es decir, necesitamos de prácticas o procesos que no afecten a la sociedad actual ni a la futura, y sin afectar nuestro medioambiente ni sus recursos, garantizando su existencia y permanencia de manera equilibrada.

DE LA TOMA DE CONCIENCIA A UNA NUEVA FORMA DE RELACIONARNOS CON EL TODO

Cabría iniciar este apartado preguntándonos por qué a pesar de que hace ya varias décadas se empezó a hablar de la necesidad de que la humanidad se enfocara en un desarrollo sustentable, la contaminación mundial permanece e incluso en algunos países ha

aumentado; además de la extinción de diversas especies, la pérdida de áreas verdes, etc. ¿Qué es lo que estamos haciendo mal? o ¿qué es lo que no estamos haciendo?

Desde 1972, específicamente en el mes de junio, se realizó la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente Humano en Estocolmo, Suecia y a partir de esta “(...)se iniciaron palabras y proyectos que trabajarían para construir nuevas alternativas con el objetivo de enfrentar los problemas ambientales, además de mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras” (Nigro, *et al.*, 2011, p. 14).

A nuestro parecer, sí existen diversos esfuerzos encaminados al logro de un desarrollo sustentable, sin embargo, y de acuerdo con el Informe Brundtland, citado en Garea, *et al.*, “Los modelos de crecimiento económico imperantes a nivel mundial, conducen inevitablemente al agotamiento paulatino de los recursos naturales del planeta, a la degradación ambiental y al aumento de pobreza, reforzando la idea de falta de solidaridad intergeneracional” (2014, p. 91).

Y es que no solo se trata de poner en marcha proyectos que, a pesar de la buena intención, se encuentran trabajando desde “su parcela”, aislados de aquello que llamaremos “el todo”, en el cual convergemos todas y todos, sino también en lo que muchas ocasiones pasa desapercibido: el contexto, el planeta, nuestras relaciones, actitudes, prácticas, acciones, concepciones, etc. En este punto, creemos que requerimos cambiar de fondo, es decir, se requiere un cambio de paradigma, una nueva visión de nuestra realidad que supere la visión mecanicista en la que todas, todos y el todo es reducido a una pieza más del sistema, y cuya única función es la de servir y mantener una forma de vida utilitaria, materialista, ajena al pensar del otro, de su sentir.

Cabría hacer un recordatorio de aquellas propuestas que desde hace varias décadas han encarado la forma mecanicista en que se aborda lo relativo a nuestro planeta, pues, en su mayoría, se sigue formando a los profesionistas de la actualidad con una visión Newtoniana-Cartesiana en la que

(...) el universo fue visto como un gran mecanismo de relojería, cuyo funcionamiento era posible predecir y controlar. Fue una época en la que las explicaciones sobre la vida se basaron en procesos mecánicos de causa-efecto lineales, en información empírica obtenida por los sentidos o con aparatos para ampliar su capacidad. Fue una actividad guiada por los principios filosóficos del positivismo, reduccionismo, materialismo, dualismo, etcétera (Gallegos, 1999, pp. 3-4).

El mismo ser humano y nuestra relación con lo que nos rodea fueron afectados por este mirar mecanicista, de modo que

El ser humano fue concebido casi exclusivamente en términos instrumentales, como robot-hombre. El éxito alcanzado en el desarrollo tecnológico fue acompañado por una deshumanización profunda, se produjo una pérdida de sentido de vida y una depredación generalizada de los recursos naturales del planeta.

En este sentido, se dispara una paradoja existencial en la que Los seres humanos modernos vivimos en conflicto, hemos perdido la confianza en las nociones trascendentes que antes daban sentido a la vida humana(...) (Maturana y Varela, 1997, p. 31).

Ante la necesidad de un nuevo mirar sobre la forma en que nos relacionamos con nuestro planeta y toda forma de vida que en él habita, surge una nueva visión, una nueva propuesta de vivir la sustentabilidad:

(...)la visión holista de la sustentabilidad es diferente (...) No se piensa tanto en desarrollo sustentable, sino en una cultura sustentable basada en nuevos principios de organización, donde la economía y la política no tendrán la capacidad de determinación tan grande como la tienen hoy... La visión holista de la cultura emergente sustentable está basada en un renacimiento del valor trascendente de la ciencia, el arte y la espiritualidad y aquí, por supuesto, entendemos éstas en su sentido holístico no tradicional (Gallegos, 1999, p. 170).

Bajo el cobijo de esta nueva visión de nuestra realidad y la forma en que nos relacionamos con los demás y lo demás, surgen nuevas propuestas, rutas alternativas que nos invitan a sumergirnos en una nueva forma de concebirnos y de vivir en relación con el todo, pues la realidad, el planeta, la sociedad, etc., no pueden atenderse de manera aislada, fragmentada o en partes, toda vez que existe interconexión entre el todo y las partes y viceversa. Entre dichas propuestas podemos enunciar a Hugo Assmann, quien invita a reflexionar que “una sociedad donde todos tengan sitio solo será posible en un mundo donde quepan muchos mundos” (Assmann, 2002, p. 28). Quizás esta nueva mirada logre gestarse desde la educación. Abrimos así, nuestro siguiente apartado.

LA EDUCACIÓN: POSIBILIDAD DE UNA RUTA HACIA UN DIFERENTE MIRAR, ACTUAR Y VIVIR

A través de la historia de la humanidad han surgido diferentes propuestas educativas o formas de educar. Así transitamos desde la educación natural y espontánea en la prehistoria, la formación rígida y militarizada en Esparta, una educación evangelizadora en la edad media, un renacer educativo con la corriente escuela nueva llena de aportaciones educativas y propuestas innovadoras para su época, tales como María Montessori, Celestine Freinet, Ovidio Decroly, y hasta la revolucionaria y caórdica propuesta de un Alexander Sutherland Neill en la que tanto la voz y participación del estudiantado eran ingredientes básicos.

Lo cierto es que cada una de esas propuestas fueron gestadas a partir de una visión paradigmática, una forma de concebir la realidad que les tocó vivir, de modo que sus valores, cultura, ciencia, educación, etcétera, responden a esa visión en la que fueron creadas. Así, cada cierto tiempo, la sociedad migra de pensamiento, evoluciona paradigmáticamente tal como en su momento se creía fehacientemente que la tierra era plana y mucha de la ciencia, educación,

costumbres y creencias de la época respondían a esa visión. En este panorama se encuentra nuestra sociedad actual, pues está emergiendo una nueva forma de percibir la realidad toda vez que

Las anomalías, sus grandes limitaciones y los graves problemas causados por el paradigma científico, han llevado recientemente al nacimiento de una nueva visión del mundo: la visión holista. Este nuevo paradigma se ha empezado a generalizar y desarrollar vertiginosamente en los últimos 20 años, aunque parte de sus raíces se encuentra desde principios de siglo [pasado] con el desarrollo de la física cuántica (Gallegos, 1999, p. 5).

Ciertamente, el cambio de pensamiento no sucede de un día para otro, es un proceso paulatino, que en ocasiones requiere cientos de años para consolidarse. Aunque es inevitable reconocer que ya se atisban señales de cambio,

Hoy, al igual que hace trescientos años, cuando transitamos de la visión dogmática a la visión científica, vamos de esta última a la visión holista; así como la revolución científica superó los dogmas de la iglesia, de igual manera la visión holista está superando las teorías dogmáticas de la ciencia mecánica con una cultura de la sabiduría; al igual que hace trescientos años, el cambio actual enfrenta profundas resistencias. La visión holista emergente incluye una nueva ciencia y una nueva espiritualidad, ambas basadas en una nueva comprensión del universo que habitamos y de quiénes somos (p. 5).

Luego entonces, su inmersión en el ámbito educativo es inevitable, por lo que es necesario reconocer que debemos estar abiertos a educar desde una nueva visión, a reinventarnos como educadores, a intentar nuevas rutas de enseñanza a fin de promover aprendizajes coherentes con la nueva visión paradigmática de nuestra realidad social, ambiental, económica, cultural, etc. Cabe mencionar que, en este contexto, la cultura debe preparar a todos para la vida, sin exclusiones.

Por supuesto, la educación no es la excepción en materia de resistencias al cambio, sin embargo, como educadores debemos ser

capaces de reorganizar nuestra praxis docente, pero, sobre todo, ser capaces de autoorganizar nuestro ser, nuestra existencia. Como diría Assmann, “(...)el conocimiento surge como una actividad autoorganizativa” (2002, p. 38). Y, desde esta perspectiva, los educadores requerimos reorganizar nuestra praxis desde un nuevo sentido del educar, en el que

Es preciso sustituir la pedagogía de las certezas y de los saberes prefijados por una “pedagogía de la pregunta”, de la mejora de las preguntas y del “acceso” a las informaciones. En suma, por una “pedagogía de la complejidad”, que trabaje con conceptos transversales, abiertos a la sorpresa y a lo imprevisto (p. 32).

Luego, entonces, la misma acción de aprender y su significado cambian desde este nuevo enfoque, toda vez que,

Aprender no se resume en aprender cosas, si esto se entiende como ir acumulando saberes, es una especie de proceso acumulativo semejante a juntar cosas en un montón. El aprendizaje no es un amontonamiento sucesivo de cosas que se van reuniendo, sino que se trata de una red o trama de interacciones neuronales muy complejas y dinámicas, que van creando estados generales cualitativamente nuevos en el cerebro humano. A esto le doy el nombre de morfogénesis del conocimiento (p. 39).

Además,

En educación holista, las preguntas fundamentales son preguntas que vale la pena indagar porque se refieren al sentido de nuestra vida y a nuestro lugar en la sociedad. Estas preguntas son la base para el diseño curricular holográfico, el cual es construido a partir de necesidades e intereses de la comunidad de aprendizaje; la participación de los alumnos no solo es permitida sino también ampliamente estimulada (p. 49).

Esta visión holista reconoce que todo ser vivo posee la capacidad de autoorganización a partir de la cual se aprende a vivir y se vive para aprender. En otras palabras, “(...)aprender a vivir necesita no solo unos conocimientos, sino la transformación, en su propio ser mental, del conocimiento adquirido en sapiencia y la incorporación de esta sapiencia para la vida” (Morin, 2000, p. 60), lo cual implicaría que se aprende incluso del error, permitiendo la posibilidad de reinventarnos desde nuestras creencias, valores, etcétera, hasta nuestro vivir.

Y es un vivir centrado en el diálogo, no solo con los otros, sino con nosotros mismos, a fin de poder comprendernos y estar en posibilidad de comprender a los otros y lo otro, es decir, comprender toda forma de vida existente, incluido nuestro planeta.

“El afrontar la dificultad de la comprensión humana necesitaría el recurso, no a enseñanzas separadas, sino a una pedagogía conjunta” (Morin, 2000, p. 65). Luego entonces, educar en la comprensión se hace necesario para reencontrar el sentido de la vida misma, el cual no puede ni debe seguirse depositando en las cosas materiales sino centrarse en la búsqueda de la comprensión de cuanta manifestación de vida exista a fin de mantener el equilibrio en nuestro planeta.

Desde esta perspectiva, “(...)la misión del educador holista será de asesor y recurso en una formación no solo profesional sino también profundamente humana, que capacitará al estudiante para que pueda vivir en la sociedad de la interdependencia y el cambio” (Gallegos, 1999, p. 224).

Por su parte, el aprender desde esta visión implica desarrollar profundamente la capacidad de autoorganización que posee el ser humano a fin de estar en posibilidad de reinventarse constantemente para mantenerse vivo sin importar las condiciones que le toque vivir, reinventándose constantemente no solo en el pensar sino también en el actuar.

Lo interesante es que, desde el holismo, el aprendizaje no solo es individual sino incluso social, a partir del cual una sociedad es

capaz de aprender de sus experiencias de vida sociohistóricas, reinventarse y adaptarse a las nuevas circunstancias para vivir, toda vez que los seres vivos somos evolutivos. Sin embargo, en ocasiones nos resignamos a seguir pensando o viviendo de la misma manera a pesar de que nos estemos dañando con ello.

Desde este enfoque, aprender es “(...)olvidar las líneas divisorias de los significados ya establecidos y crear otros nuevos. Desaprender ‘cosas sabidas’, y volverlas a saber -volverlas a saborear- de un modo totalmente nuevo y distinto(...)” (Assmann, 2002, p. 65).

El enseñar no se reduce a la transmisión de contenido, desde el holismo, “Educar significa propiciar y desencadenar procesos de autoorganización” (p. 67) no solo mentales sino también dialógicos, procesos que permitan el reinventar los significados y construir otros.

Un educador holista es consciente de la interconexión existente entre él y el alumno, concebido en este paradigma como aprendiente, toda vez que el ser vivo al ser autopoiético, autoorganizativo, siempre está en posibilidad de aprender. Y es, a partir de esa interconexión que descubre nuevas rutas de aprendizaje, tanto en lo individual como en lo colectivo.

El educador holista enfrenta una nueva misión en todos los órdenes del proceso educativo. Debe tener una conciencia cultural, política y socioeconómica de las realidades que definen la escuela y circunscribe la vida de la gente. Debe tener una conciencia social clara que le permita ir más allá de los valores competitivos de la sociedad de consumo para fomentar una nueva ciudadanía democrática, global y participativa(...) y descubrir que el bienestar de la gente es el objetivo del nuevo paradigma (Gallegos, 1999, pp. 225-226).

No podemos cerrar este apartado sin mencionar que, desde esta nueva visión de la realidad educativa, el educador debe reinventar el proceso de enseñanza, aperturarse a la incertidumbre de trabajar con seres vivos, pensantes, creativos, capaces de dar un vuelco a lo planeado, rompiendo la estructura esperada, saliéndonos del orden

preestablecido, pero con el suficiente significado para dar sentido al aprendizaje. Esta es, a nuestro parecer, una ruta con muchas posibilidades para vivir de manera sustentable y alcanzar el desarrollo equilibrado que planteamos al inicio del escrito.

LA SUSTENTABILIDAD: POSIBILIDAD DE UN VIVIR EN CONSTANTE APRENDIENCIA

Iniciamos este apartado planteando la necesidad urgente de reorganizarnos como seres vivos, pues no podemos seguir dejando la responsabilidad de nuestro vivir y existir a otros, en busca de un líder que nos salve de situaciones tales como guerra, hambre, injusticia, etc. No podemos continuar con nuestro vivir tradicional y autodestructivo.

Se requiere un nuevo punto de vista, el cual lleva a reconocer que somos parte del universo, de nuestro planeta, de la naturaleza y que no tenemos por qué tomarla a nuestra disposición.

(...)el principio fundamental de la educación holista es el principio de la totalidad que nos dice que todo en el universo está interconectado a todo lo demás, todo lo que existe está en relación, en un contexto de interconexión y sentido, y cualquier cambio o evento afecta a todo lo demás. La totalidad es más que la suma de las partes; esto significa que está compuesta de patrones de relación que no están contenidos en las partes; por ello, el fenómeno nunca puede ser comprendido en aislamiento y de allí también la crítica desde la visión holista a la ciencia mecanicista: metodología positivista que enfatiza el análisis y la disección que lleva necesariamente a una visión parcial de la realidad (Gallegos,1999, p. 40).

Obviamente, el panorama en el que estamos inmersos dificulta el aterrizar teórico en la pista de la vida cotidiana, ya sea por la paradoja existencial de pertenecer aún al sistema Newtoniano-Cartesiano, la cuestión es que en muchas ocasiones la humanidad se resiste a auto observarse desde una nueva mirada, integral, totalizante.

Así es, cambiar la forma en que percibimos la realidad no es sencillo, “(...)implica un cambio radical en los valores y metas sociales y la necesidad de conformación de una sociedad global basada en valores de sustentabilidad, cooperación, paz, desarrollo equilibrado” (p. 42).

Y es que nuestra sociedad “(...)no encontrará salidas para su propia supervivencia, como especie amenazada por sí misma, en tanto no construya consensos sobre cómo incentivar conjuntamente nuestro potencial de iniciativas y nuestras frágiles predisposiciones hacia la solidaridad” (Assmann, 2002, p. 28).

Si queremos una sociedad orientada en la sustentabilidad y el logro de un desarrollo sustentable, requerimos reinventar nuestro vivir. Lamentablemente, como sociedad hemos dejado de sentir, de percibir, de intuir, de soñar, de vivir y fluir naturalmente. En muchas ocasiones somos lo que se nos exige que seamos, y en ese afán de cumplir con lo exigido perdemos la pasión de ser tal y como somos, incluso algunos llegamos a despreciarnos.

Desafortunadamente, esa forma de ser tradicional sucede en cualquier ámbito pues desde pequeños somos “educados” para ser un ser que no somos.

Ya sea hogar, escuela o trabajo, la función educativa prevalente es someter, condicionar al ser, olvidándonos de reconocer al ser como un ser que biológicamente ha sido constituido para vivir a plenitud en el sentir, en el amar, en el crear, en el percibir. Se forma al ser para un “vivir contenido-reprimido” en su esencia. Contener su sentir y anhelar, ¿suena antinatural? Lo peor es que lo es.

En consecuencia, la mayoría de la gente, producto de una educación meramente racional-objetiva, supedita su ser a exigencias e influencias externas por lo que en nuestra sociedad se minimiza el papel del ser que posee autoconocimiento, autoorganización, autenticidad y libertad.

Creemos que mientras el ser humano no traspase la barrera educativa basada en el conocimiento racional-materialista, no podrá reencontrarse con su naturaleza biológica, ni reconocer que

estamos interconectados con nuestro contexto, nuestro ambiente, nuestro planeta.

Se hace necesario revolucionar el sistema educativo y la escuela, cuidando que el ser pueda abrirse a lo sutil, al sentir, percibir y existir; traspolarlo a su vivir y coexistir contaminando todos los espacios, sin faltar el educativo. Comulgamos con Gutiérrez cuando plantea que la escuela hoy en día deberá reconocer que no podemos seguir formando seres ajenos a su realidad, a su medioambiente, un ser sordo a los gritos de auxilio de nuestro planeta.

Es hora de llevar a cabo sentires, percibires, pasiones y acciones encaminadas a lograr lo planteado por Assmann: “Es preciso sustituir la pedagogía de las certezas(...) por una pedagogía de la complejidad, que trabaje con conceptos transversales, abiertos a la sorpresa y a lo imprevisto” (2002, p. 32).

Así mismo, no podemos ser tan insensibles y continuar educando en un vivir ajeno a lo otro, es decir, a aquello que consideramos material y recurso a nuestra disposición sin valorar que su abuso pudiera extinguirlo. Hoy surge la necesidad de respetar al ser y a cuanto le rodea. Por tal razón, también coincidimos con Assmann cuando reclama:

Es la hora de hacer, sin ingenuidades políticas, un esfuerzo para devolver de verdad a la educación su encanto, porque en ello está en juego la autovaloración personal del profesorado, la autoestima de cada persona implicada, además de que, sin afrontar el núcleo pedagógico de la calidad de la enseñanza, podemos estar siendo cómplices con el delito de un apartheid neuronal que, al no propiciar ecologías cognitivas, está, de hecho, destruyendo vidas (p. 24).

Así, recordamos lo que George Leonard (1979) alguna vez citó:

(...)ser humano equivale a tener una identidad personal. Esta identidad es única e irreversible. Nos proporciona nuestro particular punto de vista acerca del universo. Se expresa de numerosas formas, en las que se encuentra comprendido lo que denominamos cuerpo, mente y espíritu, memoria y acciones (p. 63).

Sus palabras permiten generar una nueva inquietud: Si la humanidad se reencontrara consigo misma como parte ineludible de nuestro universo, de nuestro planeta, tal vez cabría la posibilidad de dar vuelta al daño causado hasta ahora, comenzar a revertir sus efectos a través de relaciones sensibles a su existir y sus necesidades.

Ojalá el ser humano algún día deje a un lado su egoísmo y logre atravesar esa barrera ideológica-espiritual en la que vive y se permita una forma de vida en la que sepa aprender y desaprender, viviendo en constante aprendiencia de sí mismo y de su planeta en la intención de un coexistir equilibrado y armonioso.

RECONOCIMIENTO DEL SER COMO AUTOORGANIZADOR DE SU VIVIR

Desde nuestra perspectiva, hoy en día se requiere una visión que permita lograr identificar que vivir y aprender van unidos. Entonces, surge en el ser la idea de que es posible ser sustentable si primero autoorganizamos nuestra vida a través del aprender.

Así, la capacidad autoorganizativa del ser permitirá gestionar el vivir, su vivir de una forma responsable. Pues creemos que solo un ser consciente de sus efectos en los demás y lo demás, sabrá llevar por sí mismo su experiencia de vida. Desde esta perspectiva se hace necesario considerar que “(...)el aprendizaje no modifica solo una cosa, sino que modifica todo el sistema” (Assmann, 2002, p. 40). Lo anterior trae a la mente el famoso efecto mariposa, pues se revela la idea de que si aprendemos a ser sustentables influimos en el sistema coadyuvando a la sustentabilidad social, planetaria.

En palabras de Assmann, “El organismo vivo es, también y por encima de todo, un creador activo como copartícipe del sistema conjunto organismo/entorno” (2002, p. 38). Por lo tanto, no podemos pensar en únicamente autoorganizarse de manera ajena al mundo que nos rodea, pues ese aprender a vivir adaptándose a cada instante, evolucionando, requiere de un proceder holista-responsable

de sus efectos en el ambiente al cual pertenecemos. “En este sentido, el aprendizaje consiste en una compleja cadena de saltos cualitativos de autoorganización neuronal de corporeidad viva, cuya cláusula operacional (...) se autoorganiza en cuanto se mantiene en un acoplamiento estructural con su medio” (Assmann, 2002, p. 39).

En otras palabras: en la medida en que se tome conciencia de que la sustentabilidad implica autoreconocernos como parte de nuestro medio, de nuestro planeta, asumiremos el placer de autoorganizar nuestro vivir, en consecuencia, cuidaremos la forma en que afectamos nuestro ámbito, nuestro mundo. En este punto, cobra nuevamente un papel relevante la acción de conocer, pues en la manera en que nos permitamos conocer nuestro mundo será el proceder de cada ser y su autoorganización. En palabras de Assmann:

Autonomía y conocimiento son conceptos que se reclaman recíprocamente. La autonomía adquiere, así, un sentido muy exacto: un sistema es autónomo en la medida en que es autopoiético (que se hace a sí mismo), y es autopoiético mientras es capaz de aprender (cognitivo) (2002, p. 129).

De tal manera que, el ser y vivir que proponemos debería proceder holísticamente, pues no hay que olvidar que

(...)el organismo vivo y su entorno forman, en cada momento, un solo sistema, y cualquier distinción acerca de las autonomías de los subsistemas dentro de ese sistema (por ejemplo, discentes individuales en un sistema aprendiente) tiene que resaltar el carácter relativo de esas autonomías; es decir, los subsistemas existen solo en cuanto coexisten dentro del conjunto de la dinámica del sistema (p. 36).

En este sentido, siendo el conocimiento, el aprender, una función vital del ser, entonces la humanidad debería rediseñar su forma de aprender y relacionarse con su planeta. Para ello, necesitamos ser conscientes de que

Aprender no se resume en aprender cosas, si esto se entiende como ir acumulando saberes, en una especie de proceso acumulativo semejante a juntar cosas en un montón. El aprendizaje no es un amontonamiento sucesivo de cosas que se van reuniendo, sino que se trata de una red o trama de interacciones neuronales muy complejas y dinámicas, que van creando estados generales cualitativamente nuevos en el cerebro humano. (...) Es más, “No existen verdaderos procesos de conocimiento sin conexión con las expectativas y la vida de los aprendientes (Assmann, 2002, p. 30-31).

Ante tal panorama, no podemos seguir negando lo que Maturana y Varela plantearon desde hace décadas:

Los seres humanos modernos vivimos en conflicto, hemos perdido la confianza en las nociones trascendentes que antes daban sentido a la vida humana (...) y lo que nos queda a cambio, la ciencia y la tecnología, no nos da el sentido espiritual que necesitamos para vivir. Hay frustración y enojo en los jóvenes que buscan saber qué hacer ante un mundo que los adultos hemos llevado en el camino de la destrucción (1997, p. 31).

Es innegable: “Dos cosas deben ir juntas en nuestra manera de entender la educación: la mejora pedagógica y el compromiso social” (Assmann, 2002, p. 31). Para lograrlo, el ser debe autoorganizar su vivir, existir, aprender y educar. Recobrar las fuerzas y recuperar la esencia del ser por placer, pues al disfrutar ser, también disfrutaremos el educar a ser y el reencontrarnos con el ser, sin importar género o posición económica, ésa es la educación que se necesita: salpicada de ternura, ilusiones, creatividad, pasión y, sobre todo, de relación con los otros y lo otro. Solo así nos dirigiremos a ser una sociedad sustentable.

Dejamos el cierre de este apartado en palabras de Assmann:

El nuevo encanto y el nuevo placer de la educación requiere la unión entre sensibilidad social y eficiencia pedagógica. Por lo tanto, el compromiso ético-político del educador debe manifestarse de manera primordial en la excelencia

pedagógica y en su colaboración para crear un clima esperanzador en el propio contexto escolar (2002, p. 32).

CONCLUSIONES

A través de este escrito, hemos intentado invitar al lector a aventurarse a percibir nuestra realidad con otra mirada, una mirada más humana, sensible a los otros y a lo otro, una mirada que nos permita observar la forma en que afectamos positiva o negativamente a nuestro planeta y todo lo que en él se encuentra, incluyendo la humanidad. Desde esta perspectiva, planteamos los siguientes puntos centrales:

- Se hace necesario establecer lazos con nuestro medioambiente, tan fuertes, que no podamos darle la espalda en el intento de vivir según los ideales personales;
- Estar dispuestos a poner cada uno su “granito de arena” a favor de reencantar el proceso educativo, ya sea en casa o en el trabajo, tratemos de vivir saboreando cada instante, quizás alguien nos siga, entonces, sabremos que nuestro pensar y actuar no ha sido en vano;
- Descubrir que la humanidad requiere aprender a vivir, reencantarse con la vida, disfrutar cada instante y extasiarse con el ser que es. Una humanidad que sea humana, que disfrute ser tal y como es, que viva su realidad no solo con la razón, sino a través de los sentidos y sentires. Aquí es donde entra el papel de la biopedagogía, pues desde nuestro percibir, de aplicarse, aparecería como por arte de magia el placer por la vida en cualquiera de sus etapas e instantes del ser. Entonces, no importaría cuánto has vivido, sino cómo has vivido;
- Ante tal panorama, creemos pertinente aclarar que el ser humano no puede desligarse de la sociedad en que vive, y que solo cuando este decida evolucionar en armonía, sin sacar

ventaja de ello, será viable un camino hacia el desarrollo sustentable;

- Intentemos contagiar a los demás, ya sean compañeros, familiares, alumnos, clientes, etcétera, de la pasión con que ahora debe ser percibido el acto educativo: como una experiencia de vida caótica, sin predisposición ni prejuicios, sin líneas trazadas, sino rizados energéticos, un acto natural de fluir de saberes en el que un ser consciente de su ser vivirá en aprendizaje constante, desaprendiendo y aprendiendo a cada instante, posibilitándolo así a la autoorganización del ser, a su reconocimiento como ser autopoietico, único y autónomo;
- Asimismo, no podemos olvidar la necesidad de un vivir educacional en actitud aprendiente, pues como plantea la siguiente cita: “La organización de lo vivo es, en lo fundamental, un mecanismo de constitución de su identidad como entidad material” (Maturana y Varela, 1997, p. 45).

Finalmente, enfatizamos que para ser sustentables debemos entender que es necesario reconciliar las necesidades económicas e industriales de la humanidad con el equilibrio mínimo de las fuerzas ecológicas o medioambientales y para ello se requiere autoorganizarse desde nuestra naturaleza biológica hacia un vivir-aprendiente, hacia la biopedagogía: acción de vida, placer y gozo. Pues la acción de educar va mucho más allá del concepto predominante actual, eje central del método a través del cual se podría intentar una nueva forma de vivir y coexistir equilibradamente, sustentablemente.

REFERENCIAS

- Assmann, H. (2002). *Placer y ternura en la educación. Hacia una sociedad aprendiente*. España: Narcea Ediciones.
- Bustamante Álvarez, T., Salgado Román, J., Iturio Nava, J., y Ferrer Vicario, G. A.. (2014). *Educación para la Sustentabilidad*. México: Ediciones y gráficos Eón.

- Calvo, S., y Gutiérrez, J. (2012). *El espejismo de la educación ambiental*. Madrid, España: Morata.
- Caride, J. A. (2004). *Educación ambiental y desarrollo humano*. México: Editorial Ariel.
- Carrasco Aquino, R. J. (2010). *La Sustentabilidad y las ideas... oníricas*. Madrid, España: Editorial Plaza y Valdés.
- Emoto, M. (2005). *Los Mensajes ocultos del agua*. México: Santillana Ediciones.
- Gallegos Nava, R. (1999). *Educación Holista. Pedagogía del amor universal*. México: Editorial Pax.
- Garea Moreda, B. et al., (2014). *Cambio Climático y Desarrollo Sostenible. Bases Conceptuales para la educación en Cuba. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas*. La Habana, Cuba: Editorial Educación Cubana.
- Leonard, G., y Linares, A. (1979). *El Pulso Silencioso. Búsqueda del ritmo perfecto que existe dentro de nosotros*. Madrid, España: EDAF.
- López del Pino, S. J., y Martín Calderón, S. (2013). *Programas de educación ambiental*. Madrid, España: Editorial CEP.
- Macedo, B. (2005). *El concepto de sostenibilidad*. Santiago, Chile: OREAL / UNESCO.
- Martínez Castañeda, F. E., y Velázquez Contreras, L. E. (2015). *Ciencia de la sustentabilidad y sus disciplinas*. México: Pearson Educación.
- Maturana, H., y Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del conocimiento humano*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.
- _____ (1997). *De máquinas y seres vivos*. Santiago, Chile: Editorial Universitaria.
- Morin, E. (2000). *La Mente bien ordenada. Repensar la Reforma. Reformar el pensamiento*. Barcelona, España: Editorial Seix Barral.
- Nigro, V., Rodríguez, C., Juresa J. L. (2011). *Comunidad Sustentable: Discusión sobre Políticas de Participación e Integración*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Nobuko.

SEGUNDA PARTE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y AGUA

CAPÍTULO 7

USO DEL AGUA: LA MIRADA DE LOS ESTUDIANTES DE PEDAGOGÍA EN TIEMPOS DE LA PANDEMIA DEL COVID 19

Ma. de los Ángeles Silva Mar¹

Marcela Mastachi Pérez²

Elba María Méndez Casanova³

Araceli Huerta Chua⁴

RESUMEN

El agua es un recurso vital y representa un derecho humano al que todos debemos tener acceso, sobre todo en estos tiempos de pandemia que vivimos. Es así que presentamos la investigación realizada

¹ Universidad Veracruzana, *asilva@uv.mx*

² Universidad Veracruzana, *mmastachi@uv.mx*

³ Universidad Veracruzana, *elmendez@uv.mx*

⁴ Universidad Veracruzana, *arahuerta@uv.mx*

con estudiantes universitarios de la Licenciatura en Pedagogía de la Universidad Veracruzana en la Región Poza Rica-Tuxpan para indagar sobre la percepción que estos tienen sobre el uso que hacen del agua en el contexto de la pandemia por COVID 19. Se pretende analizar la concepción que tienen sobre el agua y el medioambiente, el tipo de uso que hacen del recurso hídrico, así como proponer acciones para su cuidado y uso racional. Se trata de un estudio descriptivo mediante la aplicación de una encuesta. Los principales resultados arrojan que los estudiantes han incrementado el uso del agua durante la pandemia, que están preocupados por la situación que prevalece en cuanto al cuidado del agua, así como que están dispuestos a participar en proyectos educativos para promover la cultura del agua. Con esta investigación se pretende también sensibilizar y concienciar respecto a la urgente necesidad de generar acciones tendientes a la preservación y gestión sostenible de este vital líquido. **Palabras clave:** Educación ambiental, cultura del agua, COVID 19.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso vital para el ser humano pues con este recurso puede mantenerse sano, ya que le permite recurrir a él para su higiene personal, alimentación, saneamiento de su vivienda, además de que se utiliza también como recurso energético y permite el desarrollo económico.

Podemos afirmar que en el agua “se originó la vida y de ella sigue dependiendo” (Guerrero, 2010, p. 15). Así, este líquido nos permite no solo vivir, sino también desarrollarnos individual y colectivamente. De ahí que sea considerado un derecho humano, al cual el Estado debe salvaguardar, pues permite garantizar el primero de los fines de la humanidad, sociedades y culturas: su preservación.

Con base en lo anterior, en el cuidado de los recursos hídricos del planeta, intervienen cuestiones no solo de salud, también éticas, políticas, legislativas, económicas, educativas, ambientales y

sustentables. De ahí que exista un objetivo de desarrollo sostenible dedicado a ella (ONU, 2015b).

Del agua y su cuidado dependen la vida de todos los seres humanos y demás seres vivos de este planeta. Es por esto que es tan importante hablar e investigar sobre ella, y en estos tiempos de pandemia aún más, pues una de las principales recomendaciones para la prevención del SARS-COV-2 es lavarse las manos con agua y jabón. Así pues, en esto se centra el interés de nuestra investigación: en el uso y el cuidado que hacemos de ella.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 27, establece que las aguas son propiedad de la nación y, por ende, a ella corresponde su cuidado y legislación. Asimismo, el acceso y uso del agua es una garantía individual, pues en el artículo 4º de la Constitución mexicana afirma que “toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible” (Const., 2012, art. 4º). Contamos también con una Ley Nacional del Agua, así como Tratados, Convenciones, Reglamentos y Leyes Estatales, que reglamentan su acceso, uso y saneamiento, con la finalidad de que todos los mexicanos podamos disponer y hacer uso de los recursos hídricos de nuestro país.

Ahora bien, no basta con que exista esta normatividad, también es necesario que hagamos conciencia de la responsabilidad que tenemos como ciudadanos mexicanos de cuidarla y promover acciones para su sostenibilidad.

En este orden de ideas, el Programa Nacional Hídrico 2019–2024 tiene entre sus objetivos:

1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable;
2. Aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos;
3. Reducir la vulnerabilidad de la población ante inundaciones y sequías, con énfasis en pueblos indígenas y afroamericanos;

4. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos;
5. Mejorar las condiciones para la gobernanza del agua a fin de fortalecer la toma de decisiones y combatir la corrupción (CONAGUA, 2020).

Es evidente que estos objetivos están en congruencia con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de la *Agenda 2030* de la Organización de las Naciones Unidas acordados en el 2015. Esto nos asegura que existe la responsabilidad y el compromiso de nuestros gobernantes por garantizar el uso del agua en nuestro país.

Como afirmamos con anterioridad, no basta con tener un marco jurídico y político para que el acceso y uso de agua potable y el saneamiento sea una realidad en nuestro país, también es necesario que todos los sectores productivos y sociales nos comprometamos con un uso racional y adecuado del agua y que promovamos acciones de gestión sustentable para garantizar que las futuras generaciones puedan hacer uso del agua potable y el saneamiento de su utilización en las diversas actividades de la vida humana, tanto social como productiva.

Cabe destacar que en México el 58 % de la población tiene acceso diario al agua potable en sus domicilios; sin embargo, esta situación es diferente en cada estado de la república, pues por ejemplo en Guerrero solo lo tiene el 10 %, en cambio en Nuevo León el 95 % cuenta con este recurso. Para el caso de Veracruz su situación es similar al de la media nacional (INEGI, 2019).

En este orden de ideas es importante que reconozcamos la necesidad de ser más propositivos para lograr que este derecho humano sea una realidad para todos los mexicanos, de ahí nuestro interés en este tema, pues como generadoras de futuros formadores estamos conscientes que es nuestra responsabilidad educar en torno a estas temáticas y generar acciones por logros más amplios.

Es así que consideramos que la educación ambiental es necesaria en todos los niveles educativos y, por supuesto en el nivel superior, asumiendo que “es un proceso educativo permanente de

toma de conciencia de todos los ciudadanos, que les permita actuar responsablemente con vistas a preservar el medioambiente para las presentes y las futuras generaciones” (Barrios, 2018, p. 9).

Y esta toma de conciencia a que nos referimos, es lo que nos compete a los universitarios: autoridades, docentes, estudiantes, personal administrativo, técnico y manual; pues todos tenemos que asumir la responsabilidad y el compromiso de hacer un buen uso y cuidar este vital líquido. Asimismo, comprendemos que no basta con el ejercicio individual de estas acciones, también se requiere que vayamos más allá y participemos en acciones colectivas que propugnen por el aseguramiento de este derecho a las futuras generaciones, reconociendo que esto forma parte de nuestra responsabilidad social universitaria.

Estamos convencidas de que el ejercicio de la educación ambiental va más allá de las aulas escolares, pues también debemos comprometernos con la educación comunitaria, sobre todo en este tipo de cuestiones, como lo es el recurso hídrico. Es decir, los procesos al respecto deben extenderse a toda la comunidad pues el cuidado del agua nos compete a todos. Es así que los proyectos que implican prácticas profesionales de nuestros estudiantes de pedagogía deben implicar a la comunidad para que lleven a cabo trabajos coordinados que permitan un uso racional del vital líquido, pero también que asegure su gestión sostenible.

Por esto, la educación ambiental debe concebirse “como un vehículo que favorece la socialización y recontextualización, a partir de los resultados de la investigación científica, tecnológica y social” (Romero, Rodríguez, Rodríguez y Mendinueta, 2018, p. 480). Esta concepción nos permite a los universitarios llevar a cabo procesos educativos sustentados científicamente que busquen la sensibilización y concienciación de las comunidades en sus principales problemas sociales y cómo solucionarlos.

Ahora bien, Veracruz es uno de los estados con mayor biodiversidad y con gran disponibilidad de agua; sin embargo, su desigual distribución entre el medio rural y urbano, la contaminación, el

cambio climático, su uso agrícola e industrial problematiza ampliamente su cuidado y gestión sostenible, lo que a su vez entorpece y dificulta la garantía de acceso a todos los veracruzanos. Para el caso de quienes vivimos en medios urbanos estamos muy acostumbrados a tener casi siempre el acceso a agua potable, y en esta costumbre está también que consideramos al agua como un recurso renovable inagotable, mas esto no es así si consideramos que solo el 3 % del agua en nuestro planeta Tierra es dulce, y de este porcentaje, tenemos acceso al 1 % (Jiménez, 2019, p. 8). Así pues, aunque renovable, es un recurso limitado, y si le sumamos a ello la contaminación de ríos, la deforestación y otros desastres naturales, nos percatamos de la necesidad de cuidarla y gestionarla sustentablemente, no solo para nosotros, sino para las generaciones futuras.

Debemos destacar que en nuestro estado se promueve en los distintos municipios una cultura del agua, mediante cursos, talleres, campañas que buscan sensibilizar a la población y sus principales actores y gestores en el cuidado de este valioso líquido. Si bien es cierto que se trabaja en ello, tenemos que reconocer que no solo las autoridades deben responsabilizarse de esta promoción, las instituciones educativas y sociedad en general también debemos involucrarnos. Esta cultura del agua implica el cuidado y uso eficiente de los recursos hídricos, de manera tal que se garantice el derecho al agua para todos.

En el marco de las observaciones anteriores, actualmente, nos enfrentamos a una pandemia que ha provocado que millones de personas estén en confinamiento para evitar contagios por el virus SARS-COV-2 o COVID 19, y que, además la mejor manera de prevenir la enfermedad es la higiene personal y el lavado constante de manos. Para quienes vivimos en zonas urbanas y tenemos ingresos regulares, es posible que esta medida no nos parezca problemática, sin embargo, para quienes no tienen acceso al agua potable, esta recomendación se dificulta, por ello los sectores vulnerables de nuestra sociedad se vuelven aún más propensos a la infección.

Este acceso deficiente en cantidad y calidad produce inseguridad hídrica y es potencialmente fuente de enfermedad para millones de familias pobres que reciben agua fuera de norma y a las cuales se les complica prevenir el contagio, pues se les dificulta lavarse las manos al recibir agua escasa y de mala calidad (González, 2020, pp. 2-3).

La investigación que nos ocupa se contextualiza en este escenario de pandemia, con la finalidad de indagar qué opinan nuestros jóvenes universitarios en cuanto al uso del agua, saber qué tanto se sienten involucrados en el problema, qué acciones proponen. Asimismo, buscamos sensibilizar a los lectores a que hagan conciencia que en pleno siglo XXI, en nuestro mundo globalizado, con grandes avances científicos y tecnológicos, reconocemos que vivimos realidades diversas, que los sectores más vulnerables requieren la garantía del derecho humano al agua potable, y que requerimos de la acción comprometida y responsable de todos para que, con investigación, tecnología, creatividad e innovación logremos que el cuidado del recurso hídrico permita la preservación de nuestro planeta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Partimos de la premisa que el futuro pedagogo es un profesional de la educación con un sustento reflexivo-humanista, con valores como la responsabilidad para con la comunidad y el medioambiente; la sensibilidad y solidaridad que representa el compromiso consigo mismo y con los otros, además de la comprensión ante las necesidades y derechos de los demás y capacidad de actuar en consecuencia, incluida la tenacidad, que se traduce en la constancia en las acciones para alcanzar una meta con responsabilidad social; y, el compromiso epistémico con los saberes, que permite ejercer una práctica congruente a la dinámica del entorno. Además de la inclusión que le posibilita la integración de todos y todo, a través de

un conocimiento que permita al ser humano resolver problemas para el bien común, finalmente esta formación se complementa con la capacidad para tomar decisiones de manera responsable e informada con pertinencia y atinencia, que le permite considerar las consecuencias de sus actos, es decir, actúa con autonomía. Estos valores conforman la formación del pedagogo con una ciudadanía planetaria, que implica concebirse como miembros del cosmos, lo cual obliga a un cambio de valores, relaciones, y significaciones como parte del todo (UV, 2016).

Todo lo anterior no podrá lograrse si se actúa bajo un modelo educativo dominante, por lo que coincidiendo plenamente con Álvarez (2020) se requiere dejar de lado un paradigma educativo propedéutico, que se organiza desde temprano con la perspectiva de formar profesionistas o científicos; es momento de basarse en un modelo educativo más orientado hacia la comprensión del mundo que nos rodea, basado en la resolución de necesidades y problemas de la vida social, política, económica y del ambiente, comprometiéndose al profesional de la educación a interesarse, prepararse y asumirse en este nuevo paradigma educativo.

Un ejemplo indiscutible de este nuevo hacer en educación en los docentes y estudiantes son los efectos que la pandemia del COVID 19 ha traído con relación a la utilización del agua. De ahí que desarrollemos la presente investigación con respecto al uso o abuso del agua por parte de los estudiantes de Pedagogía de la Universidad Veracruzana en la región Poza Rica-Tuxpan.

Debido a lo señalado es que se presentan una serie de condiciones que evidencian la situación problemática con respecto a la gestión del agua y saneamiento que dan sustento al estudio. En un informe reciente, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) destaca que en la actualidad unos 2200 millones de personas carecen de agua potable y 4200 millones, el 55 % de la población mundial, carecen de un sistema de saneamiento adecuado, por lo que el logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible número seis que busca garantizar la

disponibilidad de agua y su gestión sostenible, así como alcanzar el saneamiento para el año 2030, lo cual está en riesgo (UNESCO, 2020). Porque si bien se tiene muestra de un progreso importante con respecto al acceso al agua potable y saneamiento, existen miles de millones de personas, sobre todo en áreas rurales que carecen de estos servicios básicos.

Para evidenciar el problema que se tiene al no contar la población con una condición de agua limpia y saneamiento, que es un tema a nivel mundial, es que presentamos otros datos de sustento para el presente estudio: 3 de cada 10 personas carecen de acceso a servicios de agua potable seguros y 6 de cada 10 carecen de acceso a instalaciones de saneamiento gestionadas de forma segura; al menos 892 millones de personas continúan con la práctica insalubre de la defecación al aire libre; las mujeres y las niñas son las encargadas de recolectar agua en el 80 % de los hogares sin acceso a agua corriente; la escasez de agua afecta a más del 40 % de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente; por si fuera poco, más de 1700 millones de personas viven actualmente en cuencas fluviales en las que el consumo de agua supera la recarga, y más del 80 % de las aguas residuales resultantes de actividades humanas se vierten en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación (ONU, 2020).

Una de las afectaciones importantes está relacionada con un grupo sensible como lo son los niños, porque los datos señalan que diariamente mueren alrededor de 1000 a causa de enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene (ONU, 2020). Además, existe una condición que particularmente afecta a nuestra población porque el estado de Veracruz se ubica en una zona altamente vulnerable a las inundaciones y otras desgracias relacionadas con el agua, las cuales representan el 70 % de todas las muertes asociadas con desastres naturales.

La pandemia del COVID 19 ha puesto de manifiesto la importancia vital del saneamiento, la higiene y un acceso adecuado al agua limpia para prevenir y contener la enfermedad, incluso hasta

salvar la vida porque hemos escuchado insistentemente que el lavado de manos reduce la propagación de contagios y ayuda a prevenir infecciones, incluido el virus del COVID 19, pero la paradoja es que hay miles de millones de personas que carecen de acceso a agua salubre y saneamiento.

Es por ello que en el presente estudio un aspecto central busca rescatar la mirada de los estudiantes de Pedagogía en tiempos de la pandemia del COVID 19 con respecto a si hacen un uso adecuado del agua o, al contrario, su comportamiento los coloca en un mal uso de este vital líquido.

Por lo que, derivado de lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo perciben, los estudiantes de pedagogía, el uso que hacen del agua en estos tiempos de pandemia del COVID 19?

Objetivos

1. Analizar la concepción que tienen los estudiantes de Pedagogía sobre el agua y el medioambiente;
2. Describir las pautas de comportamiento de los estudiantes de Pedagogía, en el uso del agua, en los tiempos de Pandemia del COVID 19;
3. Identificar las acciones que los estudiantes de Pedagogía están dispuestos a realizar para hacer un uso racional del agua.

La hipótesis plantea que: Desde la mirada de los estudiantes, en estos tiempos de la pandemia del COVID 19, hacen un uso adecuado del agua.

Metodología

La presente investigación se realiza con base en el método descriptivo (Pérez, Pérez y de Seca, 2020) de acuerdo con el objetivo del

estudio, ya que se intenta indagar si los estudiantes de Pedagogía hacen un uso eficiente y racional del agua en estos tiempos de pandemia del COVID-19, considerando que la información motivo de análisis se recupera desde la mirada de los encuestados, estos son invitados a brindar información y con ella describir la relación señalada.

Se selecciona la técnica de la encuesta (Baena, 2017), debido a que puede utilizarse para un análisis descriptivo. Este método consiste en obtener información de los sujetos de estudios, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes o sugerencias.

Ya que la encuesta permite obtener la información por medio del cuestionario, éste fue diseñado para los estudiantes de la licenciatura en Pedagogía de la ciudad de Poza Rica, Veracruz y consta de 3 apartados. El primero, recuperó información sobre datos demográficos: edad, género, semestre que cursa, municipio de procedencia y colonia donde vive y también se les pregunta con quién viven. El segundo apartado implicó 21 preguntas con respuesta de opción múltiple y, en el último, una pregunta abierta.

La presente investigación se realiza en la Facultad de Pedagogía, de la región Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana. La entidad cuenta con un total de 480 estudiantes, los cuales son de diversos semestres, es decir, de segundo semestre hasta décimo colaboran. En este caso, participaron un total de 116, aunque cabe precisar que el mayor número de respuestas recibidas fue de jóvenes que cursan los semestres pares (2º, 4º, 6º y 8º), un total de 105, y el restante son de semestres nones (3º, 5º, 7º y 10º). Lo anterior se debe a que el modelo educativo de la Licenciatura en Pedagogía en la Universidad Veracruzana es flexible. La participación de los estudiantes de los diversos semestres como población es debida al interés de las investigadoras por conocer desde la mirada de los estudiantes la concepción que tienen del agua y el medioambiente, sus pautas de comportamiento en el uso del agua durante esta pandemia, así como las acciones que están dispuestos a realizar para hacer un uso racional del recurso.

La encuesta se realizó en línea, utilizando la aplicación de Forms de Microsoft, el cual fue enviado a los dispositivos digitales de los estudiantes mediante un mensaje de WhatsApp a cada uno de los participantes en el estudio

La intención de involucrar a los encuestados en este estudio del uso racional del agua obedece a que su perfil de competencias como egresado plantea su intervención en los distintos espacios de la educación, con actitud crítica, reflexiva, colaborativa, ética e innovadora, permitiéndoles asumir su desempeño profesional con compromiso social, pudiendo reconocer y analizar las diversas problemáticas educativas del entorno social.

Resultados

Los datos demográficos de los estudiantes en el estudio nos muestran que participan en su gran mayoría en el estudio mujeres (que representan el 72 %) y 32 hombres; sus edades van desde los 18 hasta los 29 años. Los semestres que cursan son de 2º a 10º, siendo de segundo el 39 % de ellos, seguidos por los de cuarto con un 25 % y el 16 % cursa el sexto semestre. El porcentaje restante incluye a los de décimo y a los semestres impares. Sus estados civiles son solteros en la gran mayoría (96 %) y el porcentaje restante se divide en casados y unión libre, cada uno con un 2 %.

Con respecto a sus municipios de procedencia tenemos que en más de la mitad de los casos son estudiantes del municipio de Poza Rica (54 %), seguidos por municipios como Coatzintla y Tihuatlán, ambos con un 11 % cada uno y Papantla de Olarte con 10 %, haciendo entre estos tres un total del 86 % de los encuestados. En menores proporciones, el porcentaje restante se complementa con jóvenes que provienen de municipios cercanos como Álamo y Cazones y otros más alejados como Chicontepec, Chontla, Espinal, Ixhuatlán de Madero, Zozocolco e incluso el Puerto de Veracruz. Cabe señalar que en algunos de estos últimos municipios, la disposición

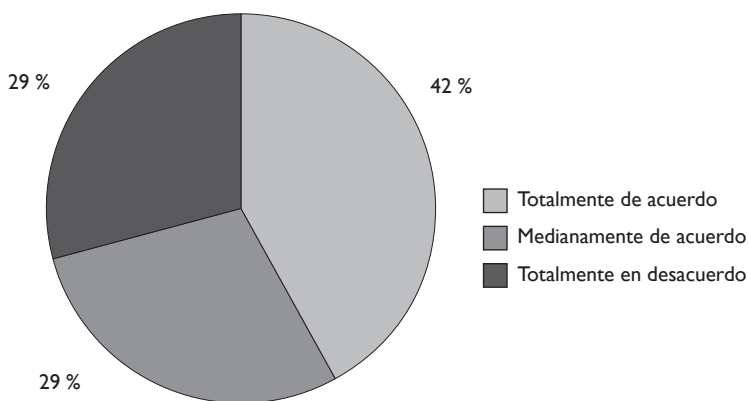
de agua potable es limitada, pues en ciertos casos, se obtiene únicamente de pozos y ríos cercanos.

Ante la pregunta de con quién viven los estudiantes, los datos nos muestran que un porcentaje muy alto están con sus padres (84 %) y con menor frecuencia viven solos (5 %), con sus tíos, hermanos o abuelos (4 %), y en ese mismo porcentaje (4 %) con su mamá y hermano o hermana. El 3 % restante vive con su pareja. Esto permite conocer que los estudiantes encuestados, viven acompañados de familiares y el consumo del agua tiende a ser mayor.

Al indagar sobre la concepción que tienen del agua y el medioambiente los estudiantes de Pedagogía, los datos nos revelan que el 100 % de ellos están totalmente de acuerdo en que el agua es un elemento vital para los seres vivos. En la Figura 1 apreciamos las respuestas que dan a la afirmación de que los humanos tenemos derecho a cambiar el medioambiente (la naturaleza). Desde su mirada, las opiniones se dividen, ya que poco más del 41 % manifiestan estar totalmente de acuerdo con esta afirmación, mientras el 29.3 % indican estar medianamente de acuerdo y ese mismo porcentaje señala que está totalmente en desacuerdo. A partir de estas afirmaciones podemos ir analizando el conocimiento que los estudiantes poseen respecto a las cuestiones ambientales.

Un cuestionamiento más que refleja su conocimiento sobre estos temas, se pueden apreciar con la afirmación siguiente: Aunque hay contaminación continua de lagos, ríos y arroyos, los procesos de purificación de la naturaleza los retornan pronto a la normalidad, para la mitad de los encuestados con esta aseveración están medianamente de acuerdo; una cuarta parte de ellos indican estar totalmente en desacuerdo y el resto (19 %) totalmente de acuerdo.

Figura 1. Los humanos tenemos derecho a cambiar el medioambiente (la naturaleza)



Fuente: Elaboración propia.

El planteamiento siguiente nos permite saber sobre la información que poseen con respecto a las consecuencias ante la falta de este vital líquido: El 55 % de los jóvenes indican que desconocen las consecuencias que a futuro podrían tener por falta del agua, aunque es necesario señalar que el restante 45 % está totalmente en desacuerdo con esta afirmación, es decir, sí conocen las consecuencias si en un futuro nos faltara el agua.

Con base en las respuestas a los cuestionamientos anteriores, pareciera ser que hay una falta de conocimiento por parte de los estudiantes encuestados sobre el cuidado y preservación del medioambiente, las consecuencias del proceso natural del agua y su manejo. Sin embargo, al cuestionárseles sobre su acuerdo o no respecto a si consideran que el calentamiento global, la deforestación y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos en las últimas décadas hacen que el agua sea más escasa, los resultados revelan que el 79 % de los estudiantes están totalmente de acuerdo.

Con la intención de conocer sobre sus hábitos de aseo personal sin relacionar los cuestionamientos al periodo de la pandemia del

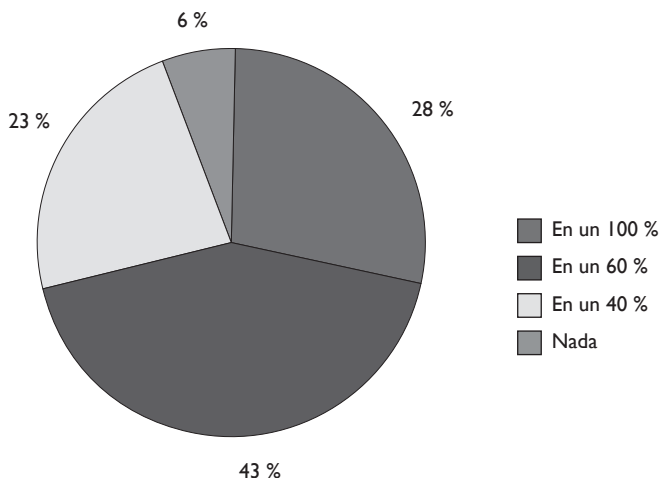
COVID 19, los datos que nos arrojan son los siguientes: a la afirmación, “acostumbro cuando me baño que el tiempo en que lo hago sea corto”, casi la mitad de ellos (47 %) afirma estar totalmente de acuerdo, el 31 % que medianamente de acuerdo y el menor porcentaje no toma en cuenta que el baño sea en corto tiempo. Otro comportamiento asociado al uso del agua para cubrir sus necesidades básicas muestra que cuando van al baño jalan la palanca más de una vez, la gran mayoría con casi el 65 % están totalmente en desacuerdo con este hecho, aunque 3 de cada 10 indican que sí jalan la palanca más de una vez. En relación con los datos que tenemos de los jóvenes en este mismo orden de ideas, el enunciado planteado respecto a que mientras me baño y me enjabono mantengo la llave de la regadera abierta, tenemos que casi el 77 % indican que están totalmente en desacuerdo ante esta aseveración.

Al cuestionamiento relacionado de estar conscientes de que si le dan mal uso al agua, este vital líquido se puede acabar, tenemos que en un alto porcentaje (86 %) están totalmente de acuerdo.

Al explorar sobre sus pautas de comportamiento en el uso del agua en los tiempos de la pandemia del COVID 19 se muestran respuestas que evidencian su proceder, especialmente en este periodo que la humanidad entera vive esta calamidad. El dato asociado a este aspecto se demuestra (Figura 2) cuando responden que el uso del agua en esta cuarentena por el COVID 19 ha aumentado, pues casi la mitad de los estudiantes consideran que su aumento se da en un 60 %. Resulta interesante que, por un lado, más de una cuarta parte dice que este aumento en el uso del agua es de un 100 % y, por otro, un poco menos de una cuarta parte, dicho incremento solo se da en un 40 %. Solo el 6 % de los jóvenes indican que no hay cambio alguno en la disposición del vital líquido.

Aquí podemos confirmar que, efectivamente, la pandemia ha provocado un aumento en el uso del agua, no solo entre nuestros estudiantes y sus familias sino en, prácticamente, toda la sociedad. Este consumo es diferenciado, quizás por un uso consciente y racional por parte de los encuestados.

Figura 2. He incrementado el uso del agua en esta cuarentena por el COVID 19



Fuente: Elaboración propia.

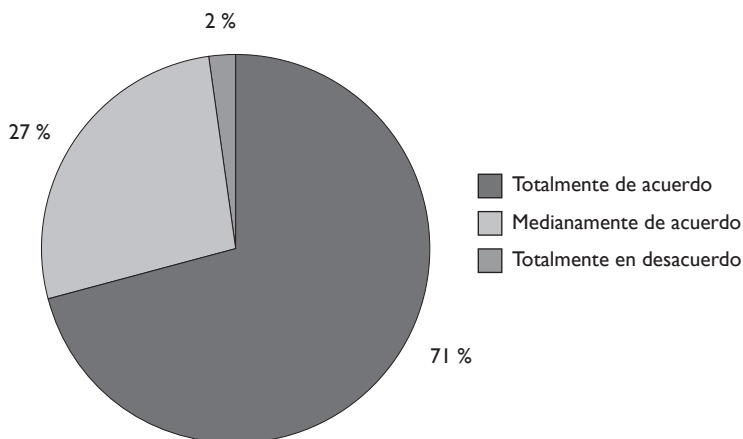
Con respecto a un hábito común de aseo personal, los futuros pedagogos dicen que el número de veces que se bañan, y que representa un mayor gasto de agua, es de dos veces al día, en más de la mitad de los casos (53 %); el 17 % se bañan 3 veces al día, y solo una cuarta parte (26 %) se bañan diariamente una sola vez.

Un comportamiento característico en este periodo de contingencia es lavar todos los artículos que se compran (Figura 3) y ellos dicen en un 71 % estar totalmente de acuerdo en emitir esta conducta, por lo contrario, solo el 2 % indican estar totalmente en desacuerdo con esta medida. Así pues, esta modificación en las costumbres de higiene y saneamiento durante este periodo es parte de los factores que inciden en el incremento en el consumo del agua por parte de los estudiantes encuestados.

Estas respuestas se asocian con la pregunta si considero que el uso que le doy al agua en mis actividades cotidianas se ha modificado durante esta cuarentena por el COVID 19, porque tenemos que en un 60 % están totalmente de acuerdo con esta afirmación, es decir 6 de cada 10 encuestados están conscientes de que están

viviendo una “nueva normalidad” en sus hábitos y costumbres de higiene y saneamiento.

Figura 3. Acostumbro lavar todos los artículos que compro en estos tiempos de pandemia



Fuente: Elaboración propia.

Otro cuestionamiento que en particular nos permite identificar desde la mirada de los participantes su empatía para con las personas a nivel mundial que no tienen como lavarse las manos contra el COVID 19, los valores muestran que en un 68 % están totalmente de acuerdo en pensar en su condición de vulnerabilidad.

El siguiente apartado da cuenta de las acciones que los estudiantes de la licenciatura en pedagogía están dispuestos a realizar para hacer un uso racional del agua y esto se evidencia con los datos siguientes: con respecto a tomar un papel activo en la solución de problemas que originan la escasez del agua, esta afirmación revela que en un 82 % de ellos existe esa disposición. Asumiendo un papel más directamente vinculado a su perfil profesional se les cuestiona sobre su grado de acuerdo con respecto a estar dispuesto como pedagogo a participar en un proyecto educativo para el ahorro y uso eficiente del agua en su facultad o colonia, tenemos que casi en el mismo porcentaje (85 %) están totalmente de acuerdo con dicha participación.

Finalmente, la serie de acciones que los participantes en este estudio indican que han modificado durante la pandemia por el COVID 19 para cuidar el agua se muestran a través de la Tabla 1 con la intención de evidenciar las diferentes formas en que los estudiantes manifiestan haber cambiado su uso y consumo racional y cuidadoso del agua.

Tabla 1. Acciones que los estudiantes han modificado durante la cuarentena por el COVID 19 para cuidar el agua

Respuestas
El uso moderado de agua durante las duchas.
Reducir el consumo, cerrando la llave cuando me enjabono las manos.
Cambié mi manera de lavar los trastes y así evitarme el malgasto de agua.
Reducir el gasto de agua cuando lavamos artículos de uso común.
El agua que utilizo para otro tipo de aseo la uso para trapear.
Cuando lavo todo producto que ingresa a la casa, vacío agua en una cacerola para hacerla rendir y no tener la llave abierta.
Almacenar agua en recipientes, tratando de medir el agua que utilizo a la hora de bañarme o lavarme los dientes.
Reciclar el agua de la lavada de ropa para lavar pisos y echarle agua al baño.
El no bañarme más de 2 veces al día, ya que estoy acostumbrada a hacerlo, y más por el clima caluroso.
Lavar los trastes utilizando solo una cubeta de agua.
Utilizar gel antibacterial en lugar de lavarse las manos.
Lavar el coche con una cubeta de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Evidentemente, estas respuestas nos muestran la intención que tienen los estudiantes por el cuidado del agua en acciones de la vida cotidiana a partir de la pandemia COVID 19 y que refleja su preocupación por preservar este recurso hídrico.

CONCLUSIONES

Por todo lo anterior, podemos finalizar afirmando que:

- Los futuros pedagogos coinciden que el agua es un elemento vital para los seres vivos y están conscientes de que, si le dan mal uso, se puede acabar;
- Es esencial rescatar que los futuros profesionales de la educación reconocen que el calentamiento global, la deforestación y el aumento de los fenómenos meteorológicos extremos en las últimas décadas son eventos que generan que este vital líquido cada vez sea más escaso;
- La mirada de los estudiantes de Pedagogía muestra una mayor inclinación a concebir que los humanos tienen derecho a cambiar el medioambiente, es decir, creen que las personas son superiores al resto de la naturaleza, legítimos dueños de ella, para satisfacer sus necesidades físicas y materiales. Lo que nos obliga, como formadoras, a ir conformando una mirada diferente en ellos;
- Las actividades cotidianas relacionadas con el uso del agua se han incrementado en los futuros profesionales de la educación durante esta cuarentena, esencialmente en su higiene personal, alimentación y saneamiento de su vivienda;
- Se rescata que los participantes en el estudio se muestran empáticos para con las personas a nivel mundial, que tienen una condición de vulnerabilidad al no contar con las condiciones mínimas para la prevención ante la letal enfermedad;
- El confinamiento del COVID 19, ha implicado un incremento en el gasto del agua, por cuestiones de limpieza y prevención de contagio del coronavirus;
- Esto da la pauta para que los pedagogos generen propuestas de intervención para el uso del agua consciente y adecuado.

Los formadores de futuros pedagogos que laboramos en la Facultad reconocemos que los estudiantes de esta licenciatura tienen un área de oportunidad para capacitarse en estos temas ambientales, particularmente en el uso racional del recurso hídrico como el agua y con ello asumir su responsabilidad social universitaria. Lo anterior se sustenta a partir de reconocer que los encuestados en el presente estudio están dispuestos, como pedagogos, a participar en un proyecto educativo para el ahorro y uso eficiente del agua en su facultad, colonia o entorno inmediato.

REFERENCIAS

- Álvarez, G. (2020). *COVID-19. Cambiar de Paradigma Educativo*. México: COMIE. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/v5/sitio/2020/04/16/COVID-19-cambiar-de-paradigma-educativo/>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Patria.
- Barrios, L. A. (2018). *La educación ambiental en el contexto escolar*. La Habana, Cuba: D-Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”.
- CONAGUA (2020) *Programa Nacional Hídrico 2020-2024*. México: SEMARNAT. Recuperado de http://201.116.60.46/DatosAbiertos/PNH_Resumen.pdf
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Const.). (2012). Artículo 4º. México: H. Congreso de la Unión.
- _____ (2012). Artículo 27. México: H. Congreso de la Unión.
- González, F. (2020). *Reflexiones derivadas del coronavirus*. México: Centro Regional de Seguridad Hídrica, UNAM-UNESCO.
- Guerrero Legarreta, M. (2010). *El agua*. México: Fondo de Cultura Económica.
- INEGI (2019) *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) con datos del año 2018*. México: INEGI.
- Jiménez, A. (2019) Un mundo de agua. *La Ciencia y el Hombre* 32(1), 8-9.
- ONU (2015a). *Agenda 2030. Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- _____ (2015b). *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- _____ (2020). *El agua, parte del problema, pero también de la solución ante el cambio climático*. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2020/03/1471492>

- Pérez, L., Pérez, R., y de Seca, M. V. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Maipue.
- Romero, R., Rodríguez, J., Rodríguez, C., y Mendinueta, J. (2018). La educación ambiental como herramienta para el cuidado del recurso hídrico. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 479-484. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.561>
- UNESCO. (2020) *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2020: Agua y Cambio Climático*. París, Francia: UNESCO. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373611.locale=es>
- UV. (2016). *Plan de estudios de la licenciatura en pedagogía*. México: UV.

CAPÍTULO 8
PROPUESTAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
PARA LA CONSERVACIÓN Y CUIDADO
DEL AGUA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

Adelina Espejel Rodríguez¹

Olga Vázquez Guzmán²

RESUMEN

El recurso hídrico es el líquido vital para los seres vivos, por lo que su contaminación a nivel mundial ha sido una gran preocupación para todos los sectores de la sociedad. La educación ambiental es una alternativa para concientizar, crear valores, conductas, competencias y estilos de vida, en los contextos educativos, por lo que el presente trabajo tiene como objetivo, investigar y exponer propuestas

¹ Universidad Autónoma de Tlaxcala, *adelinaer@hotmail.com*

² Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, *udaolga@yahoo.com.mx*

para concientizar sobre el cuidado y escasez del recurso en instituciones educativas. La metodología se desarrolló en el marco de la búsqueda de información bibliográfica, partió de trabajos que incluyeran propuestas en esta línea para el recurso hídrico, y que estuvieran enfocadas al contexto educativo. Como resultado se exponen seis propuestas para su conservación y cuidado. Cada una presenta sus respectivos criterios para lograr la concientización ambiental de los estudiantes. Se concluye que las propuestas que se exponen generan una conciencia individual y colectiva de conservación y cuidado desde la perspectiva de la educación ambiental.

Palabras clave: Educación ambiental, recurso hídrico, contexto educativo.

INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los recursos naturales más abundantes e importantes para los seres vivos, sin embargo, la contaminación de este recurso es un problema ambiental global que ha preocupado a los diferentes sectores gubernamentales, no gubernamentales y educativos. Es necesario establecer estrategias para la conservación y preservación del líquido vital.

La educación ambiental es una alternativa para crear valores, conductas, estilos de vida y concientizar, sobre la relevancia que tienen los recursos naturales para la humanidad. A través de esta, se logra que la sociedad estudiantil adquiera y fomente conciencia, mediante la motivación, conocimiento, habilidades, acciones y prácticas que ayuden a mitigar el deterioro ambiental. Por tal motivo, el presente trabajo tiene como objetivo, investigar y exponer propuestas para concientizar sobre el cuidado y escasez del recurso en el contexto educativo.

Las propuestas de educación ambiental que se muestran en la investigación fueron obtenidas a través de la búsqueda y sistematización de información bibliográfica y hemerográfica. En cada una

de ellas se exponen las dimensiones y acciones para que las instituciones educativas las reflexionen y puedan aplicarlas o llevarlas en sus contenidos ambientales de acuerdo con su contexto de entorno. La conciencia ambiental (CA) es un elemento que se encuentra inmerso en cada una de ellas.

Se trata de generar acciones para crear una CA colectiva. En esencia esto debe incidir en promover la responsabilidad social y una conducta amigable entre naturaleza y seres humanos. En la actualidad debemos actuar en la perspectiva de integrar patrones de conducta al respecto, que nos permita ampliar el panorama de la mitigación de la crisis ambiental del recurso agua.

ASPECTOS GENERALES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

En las décadas recientes, después de la reunión de la Comisión Mundial del Medioambiente y el Desarrollo de la ONU, de la que surge el concepto de desarrollo sostenible, diversas instituciones provenientes del sector gubernamental en el mundo, así como de las instituciones educativas y, por supuesto, del sector privado han estado incidiendo en la construcción de modelos, enfoques y estrategias educativas para la mejora del paradigma de la educación ambiental.

De forma previa en el año de 1977, la UNESCO realizó una Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental celebrada en Tbilisi, esto ocurrió también en el año de 1977 y se aportaron los conceptos de interdisciplinariedad y multifactorialidad orientada hacia la acción que busca fortalecer los contenidos educativos en su conjunto y generar nuevos modelos formativos e informativos que ayuden a los estudiantes a comprender la realidad cambiante en un mundo globalizado (González, 2007).

Se señala que el sistema educativo es reticente a las innovaciones. Se trata de una estructura escolar rígida y cerrada, un currículum que continúa centrado en disciplinas y un docente desinteresado

en nuevos enfoques. Esta problemática es común en la región de América Latina. Dada la riqueza de los estudios sobre educación ambiental relacionados con la pedagogía se ha comentado que existen diversas corrientes de estudio que colocan en el centro de su atención a la educación y su vínculo con el cuidado de los recursos naturales y el ambiente. Entre estas se encuentran las siguientes corrientes: naturalista, conservacionista, resolutive, sistémica, científica, mesológica o humanista, moral/ética, holista, bioregionalista, práxica, crítica social, feminista, etnográfica, eco formación y, en fechas recientes, la corriente de la sostenibilidad/sustentabilidad. Al respecto se comenta que estas propuestas pedagógicas en el campo se han identificado en los contextos culturales de Norteamérica y Europa y probablemente algunos de estos paradigmas estén presentes en América Latina. Cada corriente se distingue por características particulares y algunas de ellas se complementan. Se trata de identificar la complejidad de las cuestiones ambientales, así como de las múltiples dimensiones de la relación entre educación y medioambiente, pues el medioambiente no es solo un objeto de estudio, este, es la vida misma que es abundante, exuberante y evolutiva (Sauvé, 2007).

En efecto, la educación ambiental para la sostenibilidad (EAS) para el caso de América Latina y el Caribe, ha pasado por un proceso significativamente diferente al de otras regiones del mundo. Diversos rasgos socioeconómicos y políticos se encuentran en esta región del planeta: desarrollo rural, combate a la pobreza, justicia socioambiental, la salud, crítica al consumismo, equidad de género en interculturalidad, lo cual ha dado como resultado una lenta y progresiva legitimación de la EAS que aún se encuentra en una posición vulnerable dada su precaria institucionalización (Batllori, 2008).

La participación de las universidades en la problemática de la EAS es de trascendental importancia, pues no solo se trata de reproducir los conocimientos científicos–tecnológicos, sino de generar investigación de elevada calidad y procurar que sus resultados se vinculen con la solución de los grandes problemas de la sociedad. Por

lo tanto, las universidades deben perfeccionar sus saberes y afrontar la problemática ambiental derivada de la innovación científico-tecnológica. Este es uno de los más importantes desafíos que tienen las instituciones de educación universitaria, tanto pública, como privada. En el caso de México, el desarrollo de la EAS como campo emergente de conocimiento incluye, al menos, cambios estructurales en tres sectores: i) formación y actualización del profesorado y de los investigadores; ii) reformas curriculares con un enfoque hacia la sostenibilidad de carácter transversal en todas las áreas de estudio, y iii) una vinculación social, firme y estrecha que permita generar alternativas de solución a la problemática ambiental.

En particular, los retos para los educadores están asociados a la identificación de los acelerados cambios sociales y ambientales que están ocurriendo, así como a las demandas de incidir en la solución de los grandes problemas socioeconómicos que tiene la región latinoamericana y en particular México. Estos retos implican evaluar el papel del pedagogo, la influencia de los planes de estudio y la incidencia de los educadores en las políticas públicas en un contexto globalizador. Aún más; se trata de disponer de herramientas analíticas que ayuden a los educadores a darle sentido a la sustentabilidad, al desarrollo sustentable en un mundo globalizado en donde la evaluación es un medio para apuntar hacia la construcción de sociedades sostenibles (Jickling, 2008).

Las dimensiones de la sostenibilidad incluyen sectores económico, social, político, ambiental, tecnológico e institucional. Cuando se habla de la Educación Ambiental para la Sostenibilidad se debe tomar en cuenta el papel de la participación social. Esta requiere de reciprocidad entre los actores sociales, lo que implica tomar conciencia de las diferencias y de la diversidad. En particular la UNESCO ha formulado un Programa de Educación e Información sobre Medioambiente y Población para el Desarrollo (EPD), cuyo objetivo central es lograr un esfuerzo educativo global que modifique paulatinamente las actitudes y la conducta de la población para hacerlos compatibles con el desarrollo sustentable. En

diversos contextos se reconoce que sectores sociales en la región de América Latina y de México no participan o lo hacen parcialmente. Esto requiere de una vinculación estrecha entre los individuos, la escuela y la comunidad. El concepto de comunidad implica la toma de conciencia social a través de la cual se pueden generar cambios en actitudes y conductas; estos cambios sociales, económicos y conductuales generaran una verdadera participación social, pero si tiene como condición *sine qua non* que los ciudadanos y los políticos replanteen sus metas y sus principios (Heres, 2005).

ASPECTOS TEÓRICOS DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL

La educación ambiental es una herramienta que tiene como propósito activar y fomentar la conciencia ambiental para que los individuos actúen de forma amigable con su medioambiente. Esta ha sido vista desde diferentes posiciones, se menciona que está, se construye y se fomenta a través de los diálogos de saberes que se establecen en el ámbito de las diferencias interculturales, entre grupos y naturaleza, es decir, ven a la sensibilidad de la humanidad hacia un futuro de sustentabilidad en lo social, económico y ecológico (Leff, 2008).

Por otro lado, se alude que dentro de sus dimensiones debe considerarse los conocimientos ambientales, definidos como el conjunto de información de calidad que poseen los individuos respecto al deterioro y consecuencias de su entorno, deben incluirse la actitud y la conducta, manifestándose en su contexto situacional (Gouveia, 2002; Corral-Verdugo, 1998). En otro sentido, se menciona que la CA no es solo relacionar las concepciones relativas a los problemas ambientales, ocasionados por las acciones de la humanidad en los ecosistemas, sino usar estos conocimientos para comprender la situación en la que nos encontramos. Tener conciencia ambiental es llegar a ser un agente de cambio, ser crítico y proactivo ante el deterioro ambiental global (López y Lastra, 2011).

La conciencia ambiental se manifiesta cuando en el individuo hay una comprensión y reflexión de los conocimientos de su entorno, de las vivencias, experiencias, percepciones y estimulaciones, se convierte en un ser juicioso y consciente para solucionar, mitigar o cuidar de forma sustentable su ambiente (Avendaño, 2012). Se manifiesta como un sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el humano utiliza activamente en su relación con su entorno natural. La significación de CA es un término multidimensional, que requiere de varios indicadores para profundizar en su entendimiento y aplicación (Febles, 2004, citado por Villamandos, Gomera y Vaquero, 2012).

Se compone de: a) la dimensión actitudinal que está relacionada con el comportamiento pro ambiental, b) la afectiva, c) cognitiva, y d) conductual. La parte cognitiva se refiere a la reflexión, conocimientos, habilidades, creencias ambientales y la orientación al futuro; dentro de los factores emocionales están la afinidad por la diversidad y las emociones ambientales (Valladares y Tonillo, 2015). Sin embargo, cada uno de los autores menciona diferentes dimensiones en su concepción del término, como son la sensibilidad, los conocimientos, actitudes, conductas, acciones de cambios (Chuliá, 1995; citado en Vargas *et al.*, 2013). Según Gomera, apunta a: cuatro ser cognitiva (información y conocimiento), afectiva (creencias, valores, sentimientos de preocupación), conativa (actitudes) y activa (comportamientos individuales y colectivos) (2008).

En las propuestas de educación ambiental deben incluirse una o más de sus dimensiones de la CA, y esto depende del contexto educativo, ambiental y social. Cuando el ser humano presenta una Conducta Pro Ecológica (CPE) quiere decir que tiene esa conciencia, siempre y cuando entendamos a esta conducta “como un conjunto de acciones intencionales y efectivas para la conservación del ambiente, constituyendo uno de los componentes clave en la conformación de la conducta sustentable” (Tonello y Valladares, 2015). El objetivo es el cuidado ecológico, tanto en el nivel físico, como en el humano, conformando los estilos de vida sustentables (Corral Verdugo, 1998).

Hay diferentes niveles de conciencia ambiental: el mágico, donde la conciencia está condicionada por las estructuras sociales y su principal característica es “su casi inmersión en la realidad”, la cual está limitada a satisfacer desafíos relativos a las necesidades biológicas; en este nivel tal vez no se ven los problemas del ambiente pues nos son muy ajenos. El ingenuo: es un nivel de transición caracterizado por la confianza suficiente en sus recursos, no se consideran los efectos que puedan tener las acciones, no se discrimina entre lo beneficioso o lo dañino y todavía no se ven como parte del problema. El crítico: la persona desarrolla una conciencia crítica, se asume que los problemas ambientales existen, son reales, son la causa o parte de las causas y, en consecuencia, la responsabilidad de generar soluciones y participar en su realización (Pasek de Pinto, 2006).

Como ya se mencionó, la CA es una expresión multidimensional, que necesita identificarse y vincularse con diversas variables para ahondar en su entendimiento y estudio. “La CA es un concepto que engloba múltiples facetas interrelacionadas, como conocimientos, creencias, valores, actitudes o conductas referidas al medioambiente”. Se alude que las dimensiones de la CA son: a) la cognitiva, que se refiere a la cantidad de información y conocimiento específico que se tiene del entorno ambiental, b) afectiva, vinculada al afecto y creencias ambientales, a la valoración que se le da al entorno, y a las percepciones de compromiso, c) conativa, a la disposición de asumir costos y sentimiento de responsabilidad individual, d) activa a la Intención de conducta y acción práctica de forma individual y colectiva (Gomera y Villamandos, 2012, p. 223).

Como se puede ver, cada uno de los autores señalados tienen su propia definición de la CA y sus dimensiones, sin embargo, todos coinciden por lo menos, en alguno de los elementos que se mencionan en el Cuadro 1.

Cuadro I. Dimensiones para fomentar la CA de acuerdo con diferentes autores

Autores	Dimensiones para fomentar o desarrollar la CA
Leff (2008)	Diálogo de saberes Sensibilidad
Gouveia (2002) Corral-Verdugo (1998)	Conocimientos ambientales Actitud Conducta
(Avenidaño, 2012). Febles, 2004, citado por Villamandos, Gomera y Vaquero, 2012).	Conocimientos de su entorno Vivencias, experiencias y percepciones Estimulaciones
Valladares y Tonillo (2015)	Dimensión actitudinal Dimensión afectiva Dimensión cognitiva Dimensión conductual
Chuliá (1995) en Vargas et al (2013) y Gomera (2008)	Dimensión cognitiva Dimensión afectiva Dimensión conativa Dimensión activa
Pasek de Pinto, (2006)	Nivel de la inmersión en la realidad Nivel de transición Nivel crítico Nivel de responsabilidad
Gomera y Villamandos (2012:223)	Dimensión cognitiva Dimensión afectiva Dimensión conativa Dimensión activa

Fuente: Elaboración propia.

Para fomentar y desarrollarla en los contextos educativos es muy importante que se incluyan en los contenidos actividades relacionadas con sus dimensiones, ya que los involucrados deben estar sensibilizados y motivados para actuar de forma amigable con el ambiente. En este sentido es necesario que se señalen los conocimientos o diálogo de saberes para que se tenga una información amplia del deterioro del recurso hídrico, para adquirir responsabilidades y valores hacia la mitigación de los problemas ambientales. Dentro de las instituciones educativas es necesario que los involucrados interactúen

con sus entornos naturales para visualizar e identificar los procesos de deterioro ambiental y de la misma forma establecer programas o acciones ecológicas. Se deben desarrollar o adquirir habilidades o capacidades que permitan cuidar el entorno de manera sistemática y efectiva. Por otro lado, también es necesario adquirir valores ambientales, que sirvan para ser más responsables, respetuosos, solidarios y amigables con la naturaleza, con la finalidad de que los educandos realicen actividades, ambientales de forma voluntaria o involuntaria. La educación ambiental orientada hacia la acción debe involucrar a los estudiantes en el tratamiento de problemas reales y concretos, sin conformarse con la mera discusión de posibles soluciones (Tilbury, 1995, citado en García, 2003).

Por otro lado, se considera que una persona es muy consciente cuando sabe realmente que siente, piensa, quiere y obra con conocimiento de lo que hace. Es consciente aquella persona que siente, quiere y obra con conocimiento de lo que hace. Tiene una categoría de medio consciente aquella persona que piensa, que siente y obra, pero no con conocimiento pleno del tema. Una persona es poco consciente cuando piensa, que siente y obra, pero no tiene muy definido su conocimiento hacia al tema a tratar. Por último, una persona es nada consciente cuando piensa, siente y obra, pero sin conocimiento del tema (Vargas *et al.*, 2013, citado en Espejel y Rocha, 2020).

Se categoriza a los individuos con una CA alta, como aquellos que tienen conocimientos amplios de su entorno ambiental, valores, conductas y actitudes en pro del ambiente; media, son personas con una inactividad hacia la participación colectiva, así como un déficit en el comportamiento de alto esfuerzo o valor (movilidad), y baja los que tienen un nivel muy escaso o difuso relacionado al conocimiento ambiental, no presentan sensibilidad, responsabilidad, valores, actitudes y creencias amigables con el ambiente (Villamandos, Gomera y Vaquero, 2012).

En el presente trabajo se retomaron las propuestas de educación ambiental para el cuidado y escasez del agua, principalmente

aquellas que incluían fomentar o desarrollar la CA, incluyendo por lo menos en una dimensión de las que se mencionan en tabla 1. Asimismo, se consideró que fueran pertinentes para aplicarse en un contexto educativo de las comunidades o zonas urbanas.

LA CONTAMINACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y SUS CONSECUENCIAS

El agua es un recurso natural considerado el más abundante en el planeta. Sin embargo, la contaminación a nivel mundial ha generado una gran preocupación que se ha ampliado en las décadas recientes. La contaminación del agua se conceptualiza como la “introducción por el hombre en el ambiente acuático (mares, ríos y lagos) de elementos abióticos o bióticos que causen efectos dañinos o tóxicos, perjudiquen los recursos vivos, constituyan un peligro para la salud humana, obstaculicen las actividades marítimas (incluida la pesca), menoscaben la calidad del agua o disminuyan los valores estéticos y de recreación” (FAO en Orta, 2002, p. 2). Ante el deterioro del recurso, es de gran relevancia que se tomen las medidas y estrategias para seguir concientizando a la sociedad para la conservación y cuidado del agua, mediante propuestas educativas.

El 70 % de la superficie del mundo está cubierto por agua, los océanos cubren el 97.5 % del líquido del planeta. Sin embargo, solamente un 2.5 % es dulce. Los glaciares, la nieve y el hielo de los cascos polares conforman el 80 % de esta, el agua subterránea el 19 % y el de la superficie accesible solo el 1 %. Esta cantidad en la superficie se encuentra en lagos (52 %) y humedales (38 %) (Fernández, 2012).

El agua es esencial para cubrir necesidades del hombre como la agricultura, actividades pecuarias para la producción de alimentos, la salud, actividades de la industria, la energía, y para el equilibrio de los ecosistemas naturales (Córdoba, Del Coco y Basualdo, 2010). También ayuda a normalizar el clima y con su potencia modela la

tierra. Tiene propiedades excelentes que la hacen fundamental para la vida. Es un material flexible: un solvente extraordinario, un reactivo ideal en muchos procesos metabólicos. Tiene una gran capacidad calorífica y la propiedad de expandirse cuando se congela (Fernández, 2012, p. 148).

Desde décadas anteriores, el problema se ha agudizado a nivel mundial, ya que cada día la calidad de este líquido vital se deteriora y se convierte en una de las preocupaciones más grandes de los sectores gubernamentales, de la sociedad civil y del sector educativo. Su falta y deterioro traería como consecuencia la no supervivencia de la especie humana.

La falta o escasez del agua potable detiene los movimientos cotidianos de las ciudades, comunidades, instituciones privadas, públicas o simplemente de los individuos. El recurso hídrico es el motor para realizar las actividades diarias de los seres vivos. La calidad o ausencia del recurso pone en peligro la seguridad de una comunidad, estado, región, o nación, ya que la carencia de este recurso natural pone en riesgo los suministros alimentarios, de salud e higiene pública, la agricultura y la ganadería, consiguiendo crear epidemias y enfermedades que lleven a la muerte. Razonablemente, resulta de forma nociva en lo social, económico, político y en lo ambiental (Pérez y Ortiz, 2013).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), en América Latina y el Caribe, las enfermedades diarreicas agudas son una de las diez principales causas de muertes por año, debido a problemas en la calidad del agua, principalmente por el manejo inadecuado de aguas residuales. El 10 % de la población mundial consume alimentos regados con aguas residuales sin tratar y el 32 % de la población mundial no tiene acceso a servicios adecuados de saneamiento básico. Esto genera 280 000 muertes asociadas a enfermedades de carácter hídrico (Rodríguez, García y García, 2016, p. 739).

En México, el problema de la calidad del agua y su escasez ha traído como consecuencia una proliferación de enfermedades en los seres vivos. En el caso del hombre, el recurso hídrico contaminado

ha generado enfermedades gastrointestinales, dermatológicas y cancerígenas. Aunado a esto, se han desarrollado desequilibrios ecológicos en aguas superficiales y subterráneas.

Ante el peligro que representa la contaminación, escasez y la mala calidad del agua, se han establecido una serie de políticas, propuestas y estrategias para la conservación, preservación y cuidado del agua, desde el nivel mundial hasta el nivel local. Cabe mencionar que en muchas regiones del mundo han fallado, por la falta de tecnología, malas inversiones económicas, falta de políticas claras y viables para su aplicabilidad y falta de estrategias de educación ambiental hacia el recurso hídrico.

Las instituciones gubernamentales y educativas son de gran relevancia para transmitir el conocimiento, la concientización, las estrategias, metodologías y técnicas para salvaguardar el recurso hídrico en todas sus dimensiones. Es importante resaltar y conocer las propuestas que se han establecido o generado en el contexto educativo para concientizar sobre el cuidado y escasez del agua.

Ante la problemática ambiental del recurso hídrico y sus consecuencias, se han llevado a cabo una serie de propuestas para la conservación y preservación del agua, en donde observamos que en cada una de ellas está implícita la concientización ambiental o alguna de sus dimensiones.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La metodología a través de la revisión bibliográfica ha sido de gran importancia, ya que apoyó al análisis, sistematización e integración de los resultados de acuerdo con el objetivo planteado.

La metodología se desarrolló en el marco de la búsqueda de información bibliográfica (Cervera, Oviedo y Pineda, 2013; Gómez, Navas, Aponte y Betancourt, 2014). La revisión partió de la selección de documentos, bajo los siguientes criterios: a) que los trabajos revisados incluyeran propuestas de educación ambiental para

el agua o que fueran viables para modificarlas, b) que las propuestas estuvieran enfocadas al contexto educativo y c) que fueran obtenidas de documentos indexados o reconocidos por instituciones nacionales. Para la búsqueda de las fuentes de datos y selección de documentos, se manejó una exploración computarizada con combinación de tres grupos de frases clave: “Propuesta de educación ambiental para el agua”, “educación ambiental para el cuidado del agua” y “Conciencia ambiental para el cuidado y escasez del agua”, y que estas estuvieran relacionadas con instituciones educativas. Para la selección de documentos se consideraron los trabajos de autores reconocidos sobre la temática abordada. Asimismo, los documentos que se seleccionaron fueron de fuentes confiables y de expertos. Se utilizaron revistas impresas y recursos electrónicos como Redalyc, Dialnet, bibliotecas virtuales y búsquedas por Google y Yahoo. Se revisaron los documentos que cumplieron con los criterios seleccionados.

Para la sistematización, análisis e integración de resultados, se utilizó el programa de Mendeley para organizar por categorías los documentos, por ejemplo, por título, autor, revista y aporte, asimismo, se organizó y estructuró la información en tablas de datos, para visualizarla y hacer las comparaciones pertinentes. El análisis de la información fue mediante resúmenes y tablas finales de contenidos.

PROPUESTAS PARA LA CONCIENTIZACIÓN DEL CUIDADO Y ESCASEZ DEL AGUA

De acuerdo con el objetivo planteado se exponen las siguientes propuestas para fomentar y desarrollar la CA para la conservación y preservación del agua, mediante acciones escolares y comunitarias. La primera, consiste en llevar a cabo las cuatro dimensiones para desarrollar y fomentar la CA: atender, entender, juzgar y valorar. En el atender se debe observar y percibir la realidad del contexto del

medioambiente; en la dimensión de entender se conjetura, aclara, concibe y enuncian juicios de la realidad; el nivel de juzgar establece la posibilidad de conocer la realidad tal como es en contraste con las apariencias, extrayendo evidencias para exponerlas y debatirlas, y en el cuarto nivel de la conciencia humana, el valorar, en el proceso la persona entra en una dinámica de autoapropiación que lo lleva a la autotranscendencia y sus decisiones lo van a llevar a un comportamiento ético, de valoración del ambiente y su modo de vivir en él y con él (Lonergan, citado por López y Calva, 1998).

Cuadro 2. Propuesta de concientización a través de los niveles de operaciones de la CA para el cuidado del agua

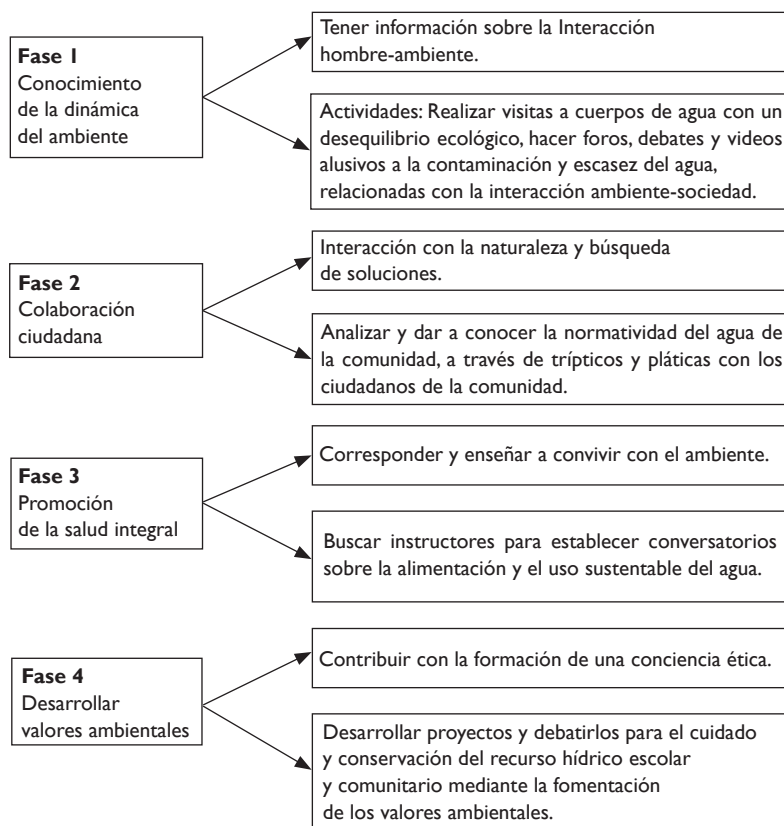
Dimensión	Descripción	Acciones
De atender	Se debe sensibilizar con la realidad de los cuerpos de agua de su entorno y con el conocimiento del equilibrio del ecosistema hídrico.	Se realizan actividades como salida de campo para observar y describir la contaminación del agua de su entorno más cercano.
De entender	Se interpreta, concibe, formula y comprende la realidad de los cuerpos de agua observados	Los estudiantes se cuestionan y reflexionan mediante una serie de preguntas que ellos mismos elaboran sobre el problema de la contaminación y escasez de agua
De juzgar	Establece y reúne evidencias para profundizar en el conocimiento y la realidad del entorno	Reflexión grupal sobre los conocimientos, evidencias y pruebas sobre la contaminación y escasez del agua.
De valorar	Tener pensamiento crítico y un comportamiento moral-ético de acciones para la conservación del agua.	Formar equipos para que formulen y expongan el comportamiento a seguir, las acciones a realizar y valores que van a asumir de forma ética.

Fuente: Elaboración propia con información de López Calva (1998).

Fases para transitar a la CA: primera fase, conocimiento de la dinámica del ambiente, donde se necesita obtener una amplia información de la interacción del medioambiente-sociedad y desequilibrio ecológico; la segunda fase es la colaboración ciudadana, mediante

la interacción de los ecosistemas, con el fin de buscar soluciones participativas hacia el cuidado de los recursos naturales; la tercera es el desarrollo de la salud integral, con la finalidad de aprender, utilizar y convivir con los recursos que nos ofrece la naturaleza de forma más saludable; la última, es fomentar valores ambientales, para actuar de forma ética con los recursos que nos ofrece el planeta tierra (Pasek de Pinto, 2004). En cada una de estas fases se proponen actividades para fomentar la CA del recurso hídrico.

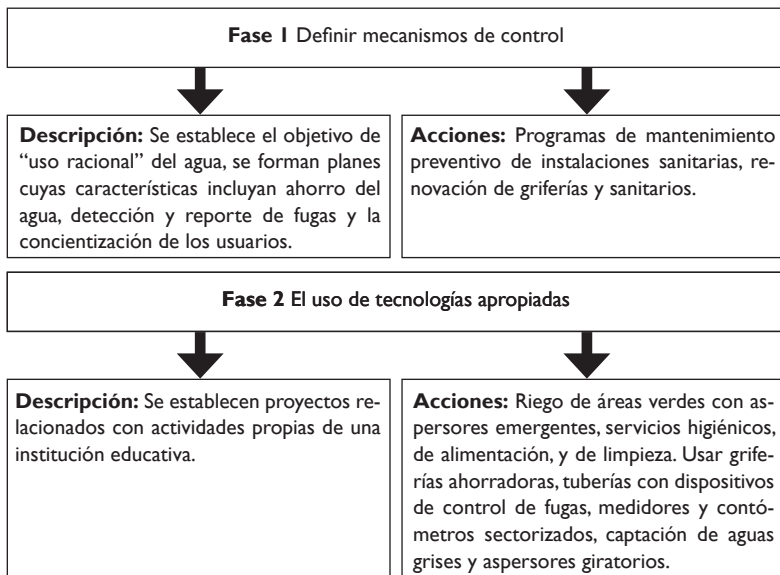
Figura 1. Propuesta para la concientización ambiental del recurso hídrico



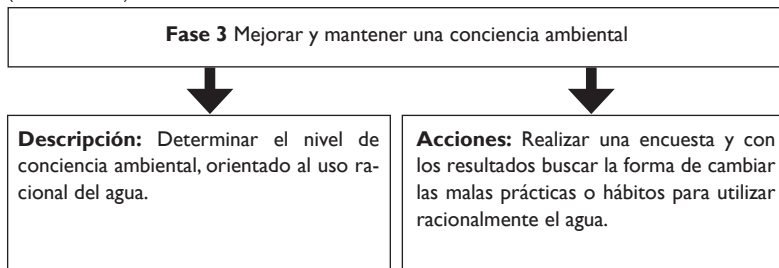
Fuente: Elaboración propia con información de Pasek de Pinto (2004).

La tercera propuesta establece una estrategia de educación ambiental para concientizar y sensibilizar a los interesados sobre la importancia de preservar y usar racionalmente los recursos hídricos, basada en tres puntos: a) definir mecanismos de control, donde establece el objetivo de “uso racional” del agua y donde se deben establecer, mediante un plan o proyecto, acciones viables que apunten a mejorar y cambiar la infraestructura de la institución; b) usar tecnologías apropiadas relacionadas con actividades propias del sector educativo, y c) mantener una conciencia ambiental en los usuarios (alumnos, personal propio, tercero y visitantes). Este modelo ayudó a reducir las prácticas del mal uso del agua hasta un 20 % en su primer año de implementación (Torres, 2015). Concluye que la mayoría de los participantes quieren cambiar sus hábitos o costumbres para utilizar de manera sustentable y racional el recurso, ya que aquellos que no cuidan el agua, lo hacen porque presumen que es un recurso inagotable, sin embargo, están dispuestos a fomentar una conciencia ambiental.

Figura 2. Propuesta de educación ambiental para optimizar el uso del agua



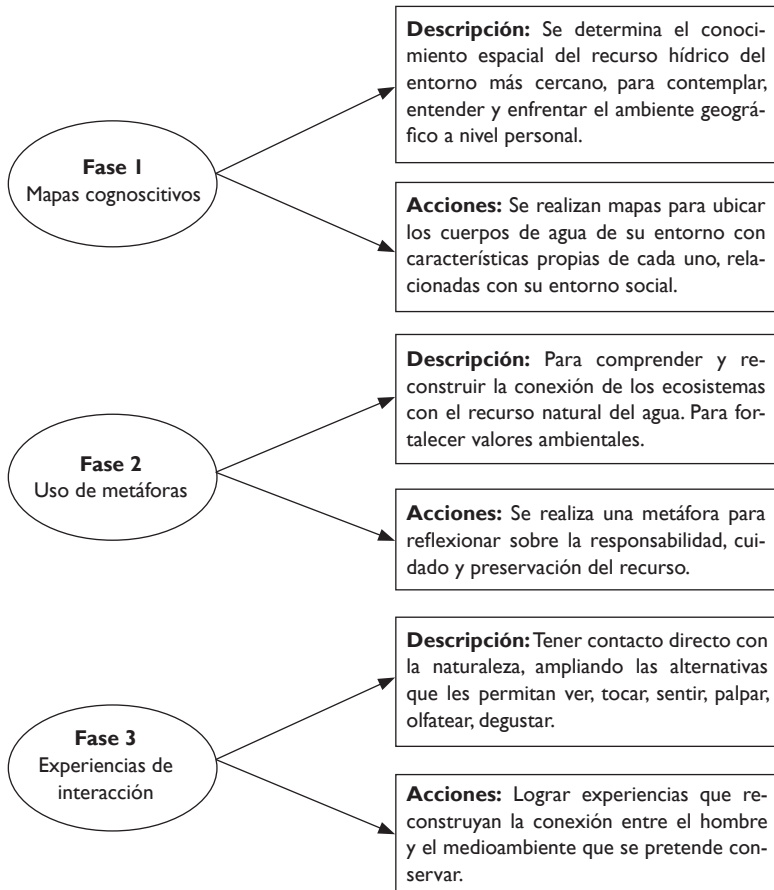
(continuación)



Fuente: Elaboración propia con información de Torres (2015).

La cuarta propuesta permite sensibilizar a los participantes en favor de la protección y mejora del entorno, fomentando sus conocimientos, habilidades y competencias para formar valores ambientales, enfocados a cambiar sus esquemas de comportamiento para cuidado y uso racional del agua. Consiste en cuatro momentos cruciales: a) mapas cognoscitivos para la identificación del conocimiento espacial de cada uno de los recursos; b) sensibilización o concientización ambiental mediante ejercicios de desarrollo sensorial; c) uso de metáforas para conferir, estructurar y significar a la realidad, y d) experiencias de interacción con el medioambiente como proceso de conexión con el ecosistema. Se concluye que la utilización de todos los sentidos en espacios accesibles amplía las alternativas de exploración y acerca a los estudiantes al contexto real circundante, más allá del conocimiento formal. No es suficiente tener conocimiento sobre los problemas ambientales, se obtienen mejores resultados con acciones desarrolladas en la práctica (Vargas y Estupiñán, 2012, p. 10).

Figura 3. Propuesta de educación ambiental para la conservación del recurso hídrico



Fuente: Elaboración propia con información de Vargas y Estupiñán (2012).

Lemos (2018) propone una estrategia pedagógica desde la Cosmovisión Biocéntrica para el cuidado, conservación y protección del recurso hídrico, con la finalidad de concientizar a los niños, adolescentes y jóvenes. La propuesta está enfocada en un pensamiento que prevalezca el respeto, sensibilización y admiración por los ecosistemas del planeta. La enfoca en cuatro ejes esenciales: a) Diálogos interculturales (Identificar a los interlocutores, desarrollar

actitudes, habilidades y conocimientos para crear conciencia y respeto al recurso hídrico. El rol del profesor como facilitador de las interacciones culturales, impartiendo contenidos como narrativas sobre las culturas y cosmovisión ancestrales del territorio, cuentos, mitos y leyendas sobre el valor y significado del agua. Formas de relacionarse con la naturaleza (el amor, respeto, sensibilidad, significado y relación del agua con la vida de todas las especies). b) Aprendizaje basado en problemas. En esta estrategia se trabajarán los siguientes contenidos: El cuidado de las fuentes de agua, escasez y contaminación del agua. Los problemas ambientales y su incidencia social y ecológica. c) Aprendizaje colaborativo. Se trabajarán contenidos cómo: Concepto de educación ambiental, biocéntrismo y el antropocentrismo, ecosistemas y biodiversidad, respeto a los seres vivos. d) Aprendizaje basado en proyectos. El profesor indica los contenidos de aprendizaje para llevar a cabo la propuesta, siendo estos: la riqueza hídrica, conciencia ambiental, antropocentrismo y degradación de las fuentes de agua y naturaleza, justicia ecológica y medio ambiental.

Cuadro 3. Propuesta pedagógica de educación ambiental para el cuidado, conservación y protección del recurso hídrico

Ejes	Descripción	Acciones
Diálogos interculturales	Comunicación e intercambio entre individuos y grupos con diferentes tradiciones y orígenes étnicos, culturales, religiosos y lingüísticos, que busca manifestar ideas y opiniones para establecer acuerdos de relaciones de armoniosas y concordancia.	Identificar a los interlocutores; Conocer el contexto socio cultural (relaciones sociales); Asumir resultados del diálogo y acuerdos alcanzados; El profesor como facilitador de las interacciones culturales; Evaluación.
Aprendizaje basado en problemas	Es una metodología donde los estudiantes adquieran conocimientos y experiencia para la solución de problemas de su entorno.	Seleccionar los objetivos; Situación del problema a trabajar; Reglas de la actividad en equipo; Establecer tiempos de trabajo; El profesor como facilitador; Evaluación.

(continuación)

Aprendizaje colaborativo	Para desarrollar habilidades interpersonales y grupales para resolver el problema planteado.	Responsabilidad individual; Lograr expertos en el conocimiento y en trabajo en equipo; Intercambio de información de forma eficiente y efectiva; Retroalimentación y conclusiones; El profesor como facilitador; Evaluación.
Aprendizaje basado en proyectos	Estrategia de enseñanza-aprendizaje que parte de un problema y/o proyecto real para buscarle solución en equipo.	Tener un problema y/o proyecto real; Identificar el qué, con quién, para qué, cómo, cuánto, factores de riesgo a enfrentar, resultados esperados del proyecto; El profesor como facilitador (funciones de observación, interacción y sugerencias); Evaluación.

Fuente: Elaboración propia con base en Lemos (2018).

MODELO OPERATIVO DE INTERVENCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN Y CUIDADO DEL RECURSO AGUA

El objetivo de todo modelo operativo debe ser analizar el contexto socioeconómico, el marco jurídico y la potencialidad de los actores en el proceso que conlleva a su instrumentación. Los lineamientos básicos para un modelo operativo de intervención para la conservación y cuidado del recurso agua están cimentados en un enfoque holístico que se va a desarrollar a través de tres etapas consecutivas.

Primera etapa: Diagnóstico y bases conceptuales del modelo. Se busca que este modelo pueda ser analizado y puesto en operación en cualquier nivel educativa y de forma independiente a si se trata de una comunidad rural o urbana, pues el objetivo superior es generar conciencia y apoyar a la adopción de hábitos y conductas para la conservación y cuidado del recurso. En esta primera etapa se debe identificar la problemática económica y social que está presente como causantes de la contaminación y escasez del agua. Hay

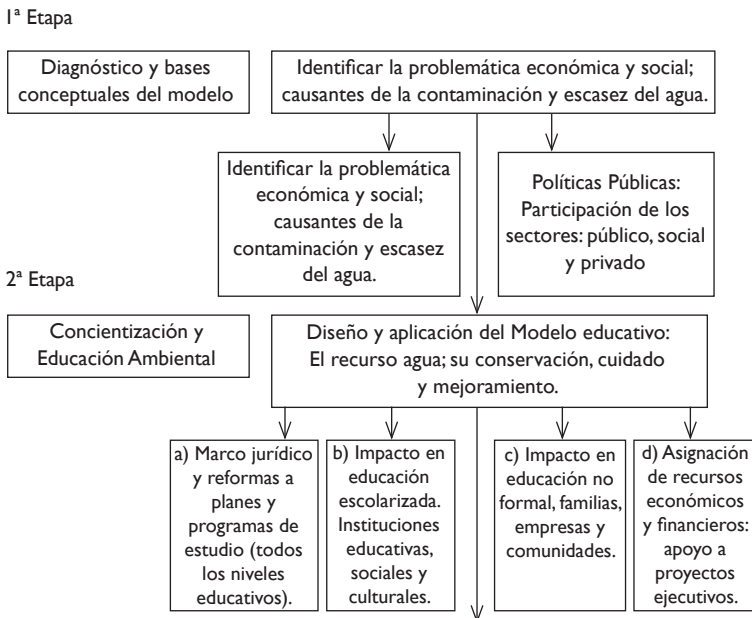
dos grandes segmentos que se derivan de esa problemática el primero es un enfoque holístico para generar la concientización de que participen diversas disciplinas del conocimiento en esa problemática, como la economía, la biología, la ecología, la ingeniería civil, la sociología, entre otras. Este enfoque holístico es necesario para poder cumplir con el propósito de generar una conciencia ambiental del cuidado del agua. El otro segmento trata de políticas públicas en los distintos niveles de gobierno para el diseño e instrumentación de compromisos multisectoriales. Aquí participa el sector público, el sector social y el sector privado. Todos estos sectores interrelacionados bajo el objetivo común que es la conservación y cuidado del recurso agua.

Segunda etapa: Concientización y educación ambiental. En esta se diseña y aplica el modelo educativo teniendo como eje central la conservación y cuidado del agua. Aquí hay grandes componentes: a) marco jurídico y reformas a planes y programas de estudio, b) impacto en educación escolarizada, c) impacto en educación no formal, d) asignación de recursos económicos y financieros. En cada uno de estos componentes es preciso señalar que por lo que se refiere al marco jurídico y el impacto en la educación escolarizada, el modelo trata de todos los niveles educativos, aunque con distinto grado de complejidad. Esto incluye no solo a las instituciones educativas, sino también a las instituciones sociales y culturales, como es el caso de la iglesia, el ejido, el club de servicio y todos aquellos organismos que ayuden a la generación de una conciencia colectiva e individual. Por lo que se refiere al impacto en la educación no formal aquí se incluye la exploración de hábitos, costumbres y tradiciones de las comunidades urbanas o rurales. La educación no formal incluye a las conductas que día a día asumen los individuos, ya sea en familia, en empresas o en comunidades. Sin duda, este elemento es fundamental pues no habrá éxito en un modelo educativo si no interviene la sociedad a través de sus distintas instituciones. El otro elemento básico de este modelo es la asignación de recursos económicos y financieros. Es decir, aun cuando haya reformas al

marco jurídico, a los planes y programas de estudio, aunque las instituciones educativas participen y que las familias dimensionen la importancia de una nueva cultura del agua, si no existen recursos financieros para proyectos ejecutivos, el modelo no funcionara. Estos proyectos ejecutivos comprenden renovación de las redes de agua potable, drenaje y alcantarillado, instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de aprovechamiento de aguas pluviales, construcción de cisternas y tanques de almacenamiento con un enfoque ecológico, etcétera.

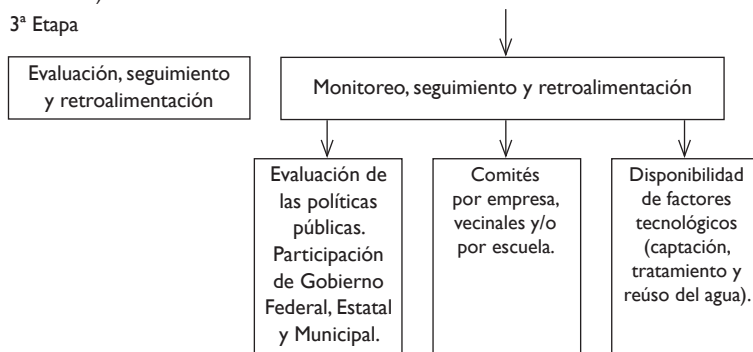
Tercera etapa: Evaluación, seguimiento y retroalimentación. En esta etapa se consideran tres grandes elementos: evaluación de las políticas públicas, implementadas por los gobiernos, federal, estatal y municipales; la existencia de comités por empresa, vecinales y/o escolares que le den puntual seguimiento al modelo, y disponibilidad de factores tecnológicos para la captación, tratamiento y reúso del agua.

Figura 4. Propuesta de un Modelo Operativo de Intervención para la conservación y cuidado del agua



(continuación)

3ª Etapa



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al inicio de este trabajo se estableció que el agua es uno de los recursos naturales que, aún con su abundancia y relevancia para la preservación de la vida, debido a factores de carácter económico se encuentra en riesgo. La escasez y contaminación de este recurso es parte de las preocupaciones centrales, en materia de políticas públicas y, de manera más específica de políticas educativas.

Se trata de reconocer la incidencia de múltiples factores, entre los que destacan aquellos de tipo económico, pues diversas teorías, han señalado que este recurso, en el contexto comercial actual, es una mercancía y aquellos otros factores de tipo social, están relacionados con el papel de la educación ambiental para la sostenibilidad.

Entre los rasgos relevantes para la formulación de propuestas se encuentra la idea de reconocer que profundizar en la elaboración de diagnósticos es un requisito indispensable para la consecución de ese objetivo. Se trata de generar una conciencia colectiva de conservación y cuidado del recurso y en esa perspectiva ver el papel de la educación ambiental. Desde el punto de vista metodológico, fue altamente útil, realizar una revisión, tanto del contexto internacional que permea el tema del cuidado del agua, como de la formulación de diversas teorías y autores que tratan el tema. Fue

altamente valioso identificar diversas corrientes de estudio que en ese campo han aportado diversas interpretaciones, por su vínculo con este trabajo, destacando la escuela naturalista, el enfoque holístico y la corriente de la sostenibilidad.

El haber formulado diversos cuadros que sintetizan elementos como las dimensiones para fomentar la conciencia ambiental, niveles de operación de esta, así como sus respectivas fases y propuestas para optimizar el uso del agua, ofreció pautas para formular una propuesta de modelo operativo de intervención. Este consta de tres momentos subsecuentes: la primera trata del diagnóstico y las bases conceptuales; la segunda de la conceptualización y educación ambiental, y la tercera de la evaluación, seguimiento y retroalimentación. En resumen, además de identificar la problemática económica y social que condiciona la contaminación y escases del agua, se debe colocar en el centro de este modelo un objetivo mundial que es la conservación, cuidado y mejoramiento del recurso. Aquí se incluye el marco jurídico y reformas a planes y programas de estudio en todos los niveles educativos. Se hace la diferenciación del papel de la educación escolarizada impartida por instituciones educativas y culturales, respecto de la educación no formal que corre a cargo de familias, empresas y comunidades. Una condición indispensable es disponer de recursos económicos y financieros para la instrumentación de proyectos ejecutivos. La última etapa que consta del monitoreo, seguimiento y retroalimentación en el modelo involucra la participación de los gobiernos federal, estatal y municipal y de la participación de comités por empresa, vecinales y/o por escuela, así como la disponibilidad de factores tecnológicos para la captación, tratamiento y re-uso del agua.

Por lo que se refiere a las recomendaciones, se hace énfasis en que solo serán viables las propuestas para la conservación y cuidado del agua, en la medida en que se formulen políticas públicas viables y con la participación de las comunidades. Solo a partir de que se genere una conciencia colectiva se estará en posibilidades de dimensionar, con un carácter prospectivo, las amenazas que

ciernen sobre la humanidad y diversas regiones del planeta, si no se pre-ve el impacto que tendría la escasez de ese recurso.

Finalmente es menester resaltar que unido a la elaboración y evaluación de esas políticas públicas debe acompañarse la asignación de cuantiosos recursos económicos y financieros, que haga posible la aplicación de nuevas tecnologías, así como infraestructura básica para la dotación del agua y en su caso, el tratamiento y reutilización. Aún estamos a tiempo, la actual crisis social y económica generada por la pandemia, da pauta para hacer un alto en el caminar acelerado de la sociedad y tomar conciencia de la trascendencia de acciones derivadas de un modelo operativo como el aquí señalado.

REFERENCIAS

- Avendaño C., y William R. (2012). La educación ambiental (EA) como herramienta de la responsabilidad social (RS). *Revista Luna Azul*, (35), pp. 94-115.
- Batllore Guerrero, A. (2008). *La educación ambiental para la sustentabilidad. Un reto para las universidades*. Cuernavaca, Morelos, México: CRIM-UNAM.
- Cervera Muñoz, A., Oviedo García, W., y Pineda Acero, J. A. (2013). Revisión bibliográfica de la aplicación de la metodología DEA en el ámbito educativo colombiano. *Civilizar. Ciencias Sociales y Humanas*, 13(25), pp. 133-156.
- Corral Verdugo, V. (1998). *Aportes de la psicología ambiental en pro de una conducta ecológica responsable. Estudios de Psicología ambiental en América Latina*. Ciudad de México, México: UNAM/CONACYT/UAP.
- Córdoba, M. A., Del Coco, V. F., y Basualdo, J. Á. (2010). Agua y salud humana. *Química Viva*, 9(3), pp. 105-119.
- Espejel Rodríguez A. y Rocha Pérez, L. M. (2020). La Conciencia Ambiental para la Sostenibilidad en Jóvenes del Nivel Medio Superior. En Carrillo Huerta, M. M., Vázquez Guzmán, O. y Flores González, S. (Coords.). *Retos de las políticas públicas para el desarrollo regional sostenible en una sociedad incluyente y solidaria*, (pp. 302-317). Puebla, México: BUAP.
- Fernández Cirelli, A. (2012). El agua: un recurso esencial. *Química Viva*, 11(3), pp. 147-170.
- García, E. (2003). Los problemas de la Educación Ambiental: ¿es posible una Educación Ambiental integradora? *Investigación en la escuela*, 46, pp. 1-21.

- Gouveia, V. (2002). Self, culture and sustainable development. En Schmuck, P., y Schultz, P. W. *Psychology of Sustainable Development*, (pp. 151-174), Massachusetts, Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
- González Gaudiano, E. J. (2007). *La Educación frente al desafío ambiental global. Una visión latinoamericana*. Ciudad de México, México: CREFAL/Plaza y Valdés.
- Gomera Martínez, A. (2008). *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba, España.
- Gomera Martínez, A., Villamandos de la Torre, F., y Vaquero Abellán, M. (2012). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 16(2), pp. 213-228.
- Gómez Luna, E., Fernando Nava, D., Aponte Mayor, G., y Betancourt Buitrago, L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización. *Dyna*, 81(184), pp. 158-163.
- Heres Pulido, M. E. (2005). *Seminario de Educación Ambiental*. Ciudad de México, México: Grupo Patria.
- Jickling, B. (2008). Desarrollo Sustentable en un mundo globalizado. En González Gaudiano, E. J. (Coord.). *Educación, medioambiente y sustentabilidad*, (pp.117-132). Ciudad de México, México, Siglo XXI/UANL.
- López Betanzos, S., y Santiago Lastra, J. A. (2011). Un cambio de paradigma educativo para crear conciencia ambiental. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, (12), pp. 1-7.
- López Calva, M. (1998). *Pensamiento crítico y creatividad en el aula*. Ciudad de México, México: Trillas.
- Leff, E. (2008). *Sustentabilidad, diversidad cultural y diálogo de saberes. En Discursos sustentables*. Ciudad de México, México: Siglo XXI.
- Lemos Vásquez, J. (2018). *Una propuesta Pedagógica de Educación Ambiental, desde la perspectiva Biocéntrica, basada en la cosmovisión de las etnias Cubeos, Jiw, Piratapuyos y Tuyucas*. Tesis doctoral. Universidad de Santo Tomás. Bogotá, Colombia.
- Pérez Vera, A. J., y Ortiz Torres, B. (2013). Participación ciudadana en la transformación del manejo del agua en Puerto Rico. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 24, pp. 1-16.
- Pasek de Pinto, E. (2004). Hacia una conciencia ambiental. *Educere*, 8(24), pp. 34-40.
- _____ (2006). El docente y su nivel de conciencia ambiental. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 7(15), pp. 79-94.

- Orta Arrazcaeta, L. (2002). Contaminación de las aguas por plaguicidas químicos. *Fitosanidad*, 6(3), pp. 55-62.
- Rodríguez Miranda, J. P., García Ubaque, C. A., y García Ubaque, J. C. (2016). Enfermedades transmitidas por el agua y saneamiento básico en Colombia. *Revista de Salud Pública*, 18(5), pp. 738-745.
- Sauvé, L., 2007. La pedagogiversidad de la Educación Ambiental. En González Gaudiano, E. J. (ed.), *La Educación frente al desafío ambiental global una visión latinoamericana*, (pp. 29-41). Ciudad de México, México: CREFAL/Plaza y Valdés.
- Tonello, G., y Valladares, N. (2015). Conciencia ambiental y conducta sustentable relacionada con el uso de energía para iluminación. *Gestión y Ambiente*, 18(1), pp. 45-59.
- Torres Salas, T. Christian (2015). Estrategia para usar racionalmente el agua: experiencia de una entidad de educación técnica industrial, certificada bajo la norma ISO 14001:2004. *Industrial Data*, 18(2), pp 46-54.
- Vargas, C., y Estupiñán, M. R. (2012). Estrategias para la Educación Ambiental con escolares pobladores del páramo rabanal (Boyacá). *Revista Luna Azul*, (34), pp. 10-25.
- Vargas, C., Briones, C., Mancha, M., Músquiz, P., y Vargas, A. (2013). Conciencia ambiental de los habitantes de la colonia Emilio Portes Gil en la H. Matamoros, Tamaulipas. *Revista Luna Azul*, (37), pp. 155-161.
- Villamandos, F., Gomera, A., y Vaquero, M. (2012). Medición y categorización de la conciencia ambiental del alumnado universitario: contribución de la universidad a su fortalecimiento. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 2(16), pp. 193-212.
- UN-Water. (2010). *Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water*. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/publications/2020/9789241599351_eng.pdf

CAPÍTULO 9
SUSTENTABILIDAD HÍDRICA
ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Lucila Herrera Reyes¹

Roberto Amauri García²

RESUMEN

Los problemas ambientales que se perciben en el mundo como producto de actividades antrópicas pone en evidencia nuestra innegable responsabilidad de relación armónica entre el ser humano y la naturaleza. La problemática ambiental es una crisis de nuestro tiempo y se refleja en los innumerables sucesos como el calentamiento global ante el incremento de los gases de efecto invernadero, el adelgazamiento de la capa de ozono, el cambio climático, el estrés hídrico, la pérdida de recursos naturales, las

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, *lucyherrera4@yahoo.com.mx*

² Investigador independiente, *rag070667@gmail.com*

sustancias tóxicas que respiramos y un sin fin de acontecimientos que forman parte de la inestabilidad en el planeta que habitamos. El cambio climático es una consecuencia del calentamiento global y de los gases de efecto invernadero que rebasan los límites en la atmósfera. Ante tal panorama, la educación ambiental como estrategia, abre un abanico de posibilidades para sustentar los recursos que son vitales como lo es el agua. Esta, en relación con el uso sostenible del agua es una educación que debe transformar y actuar para el cambio. En este sentido, el agua como elemento se vuelve indispensable para la vida y el desarrollo de la población, desde su uso en actividades personales y domésticas, hasta su utilidad en la industria. La sustentabilidad hídrica ante el cambio climático tiene el propósito de dar a conocer la relevancia del agua como recurso esencial, así como los efectos del cambio climático sobre este y desde la educación ambiental abordar estrategias de acción como medida de mitigación y de resiliencia para el cuidado del agua. La sensibilización y conciencia no son suficientes, lograr el desafío que se señala en la *Agenda 2030* y los objetivos del desarrollo sustentable en materia de agua para México se vuelven relevantes para incidir en soluciones locales desde esta perspectiva educativa

Palabras clave: Sustentabilidad hídrica, cambio climático, educación ambiental, ambiente, resiliencia.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cambio climático y el estrés hídrico restringen la disponibilidad de agua en el mundo por lo que es importante tomar acciones que lleven al cuidado del agua, así como a la recuperación y conservación de ecosistemas hídricos. La sustentabilidad hídrica se presenta en este documento como uno de los grandes retos ambientales que se debe enfrentar ante la problemática ambiental y los efectos del cambio climático que se vive a nivel global.

La sustentabilidad hídrica ante el cambio climático tiene el propósito de dar a conocer la relevancia del agua como recurso esencial, así como los efectos del cambio climático sobre este y desde la educación ambiental abordar estrategias de acción como medida de mitigación y de resiliencia para el cuidado del agua. La estructura de este documento destaca:

- *El agua para la vida*, recurso esencial que, sin embargo, para millones de personas en todo el mundo es un recurso escaso por el que todos los días asumen responsabilidad para conseguir y cuidarlo para satisfacer sus necesidades más primordiales;
- *Cambio climático* es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y constituye un importante reto mundial toda vez que está causando impactos ambientales en la economía global, la biodiversidad, el ambiente, en la salud y el bienestar humano;
- *Impacto ambiental*, las alteraciones que los seres humanos y la naturaleza ejercen sobre el ambiente de forma directa o indirecta ocasiona impactos que afectan no solo el entorno sino al individuo. Es en este sentido, que el cambio climático ejerce una presión directa y de suma importancia sobre el equilibrio de los recursos hídricos;
- *Resiliencia*, como la capacidad de los sistemas de resistir y recuperarse ante los impactos y como la resiliencia climática es importante para el agua, el saneamiento, la higiene y desde la mirada de la *Agenda 2030* de desarrollo sostenible como un plan de acción hacia el mundo, las personas y el ambiente;
- *Educación ambiental para la sustentabilidad*, como estrategia de solución a los problemas socio-ambientales, una visión al respecto que sea crítica y reflexiva para un uso sostenible del agua desde la mirada de una educación que debe transformar y actuar para el cambio.

EL AGUA PARA LA VIDA

Imágenes de la Tierra muestran que del 100 % del agua en el planeta, el 97.5 % es agua salada y el 2.5 % es dulce. El 80 % lo representan las capas polares y glaciares, el 19 % es agua subterránea y el 1 % es la que se encuentra en la atmósfera, ríos, lagos y humedales (Figura 1).

Figura 1. Porcentaje de agua en el mundo



Fuente: Elaboración propia con información de Carabias (2005).

El agua es un componente esencial para la vida, de características específicas y únicas que sin ellas sería imposible la vida. Este es el líquido vital por excelencia para todo ser vivo (ser humano, plantas y animales). Desde el punto de vista químico es una sustancia de capital importancia formada por tres pequeños átomos, uno de oxígeno y dos de hidrogeno, con enlaces polares que posibilitan puentes de hidrógeno entre moléculas, considerado incoloro, inodoro e insípido, sin embargo, en cantidades mayores es verdoso porque refracta la luz. Es un poderoso disolvente de numerosas sustancias, con capacidad de solidificación a causa del frío y de evaporación por el calor. Se encuentra en distintos escenarios: en las nubes, en los mares, río, lagos, lagunas, en el hielo y en la nieve. También lo encontramos en nuestro cuerpo, aproximadamente el 70 % está formado por agua, en la sangre, en la saliva, en las células,

en los órganos entre otros. Somos agua: el cuerpo de un bebé tiene 83 % del líquido, el de un adulto promedio entre 65 % y 70 % y una medusa 95 %. Asimismo, se encuentra en alimentos y bajo la tierra. El agua va de un lugar a otro, y su transitar se observa de forma clara en el ciclo hidrológico, su principio básico es el movimiento o transferencia de masas de agua, su tendencia va de un punto a otro del planeta en sus diferentes estados líquido como el agua que tomamos, sólido como la nieve y el granizo y gaseoso como el vapor que emana de distintas fuentes. Está animado por dos causas, la energía solar y la gravedad. En este sentido, el ciclo hidrológico, es un modelo conceptual que describe el almacenamiento y movimiento del agua entre la Biosfera, Atmósfera, Litosfera, Hidrosfera, lo que se denomina Sistema Climático (Figura 2).

Figura 2. Ciclo hidrológico



Fuente: Elaboración propia.

En la atmósfera, se mueve desde el reservorio a través de los distintos procesos, como es la evaporación de los cuerpos de agua, la transpiración de la cubierta vegetal, la sublimación de las altas montañas nevadas. Posteriormente se condensa, se precipita y circula por las superficies, lo que se conoce como escorrentía y se infiltra al subsuelo. A partir de la evaporación y precipitación, Manzur y Cardoso

(2015) señalan que la primera se considera como pérdida, mientras que la segunda como ganancia, debido a su importancia en la disponibilidad del vital líquido.

Carabias (2017) considera que a lo largo del tiempo fuimos educados con la idea errónea de que es un bien infinito, que es suficiente someter el ciclo hidrológico en beneficio del individuo a través de la ingeniería y sus innovaciones tecnológicas.

Los antecedentes aluden a la construcción de grandes urbes que han drenado, explotado y desecado lagos, lo que fomentó el crecimiento de megaciudades y se ejerció presión sobre el consumo de agua para ser utilizada en distintas actividades del sector primario con respecto a sus actividades económicas como la agricultura, la ganadería, la minería, la industria y su uso por supuesto en actividades domésticas. Cada sector consume agua, pero también desperdicia millones de litros de este recurso.

Se obstaculiza el cauce de los ríos para edificar presas, se devastan los manglares, espacios ricos en nutrientes y que proporciona un hábitat para numerosas especies, también son una barrera natural que sirven de protección ante el impacto de huracanes, los humedales a su vez son destruidos para instaurar cultivos y áreas para el pastoreo. Se explotan los bosques y las selvas, se contaminan las aguas con residuos domésticos e industriales, los ríos fluyen sin peces, ahora son el drenaje que circula por doquier llevando los desechos que necesitamos desaparezcan de nuestra vista (Figura 3).

Figura 3. Residuos domésticos en humedales



Fuente: Elaboración propia.

El agua como recurso es fuente de vida, es el sustento de las poblaciones, de los ecosistemas y se distribuye por todo el mundo de manera desigual, los números resaltan que América contiene el 47 % del líquido del mundo, mientras que Oceanía concentra el 6 %.

Tabla 1. Porcentaje de agua por continente

Continente	Porcentaje de agua
Americano	47 %
Asiático	32 %
Africano	9 %
Europeo	7 %
Australia y Oceanía	6 %

Fuente: UN-Water, 2010.

Los diferentes biomas del planeta se distribuyen de acuerdo con la cantidad de agua en cada región, la temperatura, la humedad y los vientos, otro factor que influye es el tamaño de la población y los asentamientos desiguales en cada región, por lo que la distribución natural del líquido tiene como consecuencia (UNFPA, 2004) que algunos países tengan una mayor disponibilidad del agua mientras que otras padezcan una severa escasez. Canadá es una de las naciones con mayor disponibilidad natural del recurso y cuenta con 99 700 m³/hab/año, mientras que en México fue estimada, para el 2004, con 4 500 m³/hab/año.

Si bien, los problemas actuales relacionados con su uso son diversos y severos a nivel global, siendo crítica para muchas regiones, la calidad es inadecuada, los servicios son insuficientes, la inversión no cubre los rezagos y tampoco para cubrir la demanda creciente. Así, las actividades productivas compiten por el recurso. Aunado a esto, el cambio climático incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas, de las personas y se refleja como una crisis hídrica.

Los esfuerzos por atender y resolver las problemáticas relacionadas con esto han sido insuficientes y el panorama no es alentador.

Los índices de crecimiento en la población a nivel mundial estiman que para mediados de este siglo se sumarán otros 3 000 millones de personas que reclamarán agua y servicios de recolección de aguas negras. Asimismo, la producción de alimento se duplicaría, lo que resultaría en inversiones considerables, y resulta importante, que se prevé para el año 2050 que aproximadamente el 60 % de la población mundial subsistirá en escenarios de estrés hídrico (Carabias y Landa, 2005).

Un fenómeno más se integra a esta lista de indicadores que dan cuenta de la crisis, el cambio climático que ha incrementado la vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos extremos, con consecuencias para la población ante la presencia de inundaciones, pero también por sequías. El panorama no es alentador y se deben impulsar estrategias que mitiguen los impactos en el agua por fenómenos naturales y antrópicos.

El tema es complejo y resulta urgente definir prioridades en los ecosistemas marinos y continentales, existe la necesidad de abordarlos con un enfoque integral que puedan subsanar y resolver problemas.

CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es una de las principales amenazas para el desarrollo sostenible y constituye un importante reto mundial ya que está causando impactos ambientales en la economía global, la salud, la biodiversidad, el medioambiente y el bienestar humano.

Al definir clima, se tiene un panorama más extendido para comprender los cambios que se han sucedido con el paso del tiempo. Se define clima al estado del tiempo durante un periodo largo. Se reconocen también algunas variables con las que se identifica el término, tales como la temperatura, la humedad, la lluvia, la cobertura de nubes y las trayectorias del viento, y en su conjunto se les reconoce como factores abióticos.

El clima de la Tierra siempre ha cambiado, sin embargo, su estabilidad durante los últimos 10 mil años permitió el establecimiento de la civilización y el desarrollo de la humanidad. Sin embargo, en el último siglo el sistema climático terrestre ha experimentado cambios considerables (Centro Mario Molina, 2014).

El cambio climático plantea riesgos importantes para la salud a través de una serie de vías y como fenómeno se manifiesta a partir de las emisiones globales de bióxido de carbono (CO₂) provenientes del consumo de combustibles fósiles, de la manufactura del cemento y la quema de gas, puede tener complejos impactos sobre el ambiente global, tales como la lluvia ácida, olas extremas de calor, inundaciones, sequías y precipitaciones cada vez más frecuentes e intensas.

Este fenómeno también es asociado con el aumento en las tasas de morbilidad y mortalidad de los seres humanos, una de las causas atribuibles son las partículas que emanan de los motores del transporte y contribuyen a las emisiones de efecto invernadero.

¿Pero que es el cambio climático? El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) define cambio climático como cualquier cambio en el clima debido a causas naturales o a la acción humana, que altera la composición de la atmósfera. Diversos investigadores consideran que este se asume como una realidad observable en el aumento de la temperatura de la atmósfera y de los océanos y manifiesta la probabilidad de su origen en la actividad humana. En este contexto, este fenómeno se produce a muy diversas escalas de tiempo y sobre todo los parámetros climáticos como la temperatura, las precipitaciones, la nubosidad, entre otros. De acuerdo con el informe del Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC):

La tierra constituye la base principal para el sustento y el bienestar humanos, incluidos el suministro de alimentos, agua dulce y muchos otros servicios ecosistémicos, así como para la biodiversidad. El uso humano afecta directamente a más del 70 % (probabilidad del 69 % al 76 %) de la superficie terrestre global

libre de hielo (nivel de confianza alto). La tierra también desempeña un papel importante en el sistema climático (IPCC, 2016, p. 7).

El Centro Mario Molina (2014) señala que la restauración del clima en la historia indica que algunas de estas grandes transformaciones, como las eras glaciales, tomaron varios miles o decenas de miles de años en ocurrir. No obstante, evidencias recientes, consideran que los componentes del sistema climático como la temperatura promedio de la superficie de la Tierra, de los océanos y la distribución de la precipitación, han cambiado aceleradamente a tal grado que se observan cambios en periodos de décadas. A este fenómeno se le conoce como cambio climático.

La atmósfera juega un papel importante en torno al sustento de la vida, toda vez que protege a la tierra de los rayos ultravioleta y absorbe el calor que emite la tierra (radiación infrarroja), lo que da lugar a percibir las temperaturas cálidas pero confortables. En este sentido, la tierra tiene esta temperatura gracias a la presencia de ciertos gases que se encuentran en la atmósfera, estos gases se conocen como de efecto invernadero (GEI) y se les denomina así porque permiten el paso de la energía en forma de luz visible, pero atrapan parte del calor que regresa al espacio desde la superficie.

Los principales GEI son:

- El vapor de agua
- El dióxido de carbono (CO₂)
- El metano (CH₄)
- Óxido nitroso (N₂O)

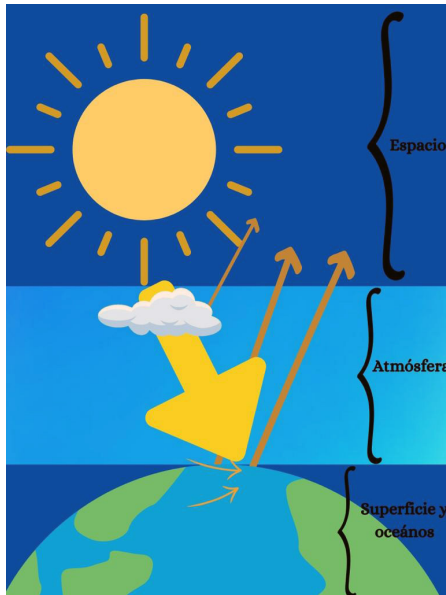
El vapor de agua y el dióxido de carbono son parte natural de la atmósfera y operan en los ciclos que son vitales como el ciclo del agua y el ciclo del carbono. El dióxido de carbono se origina cuando los seres vivos respiramos, y es usado en el proceso de la fotosíntesis cuando las plantas y los animales se descomponen lo liberan. No

obstante, de forma antrópica se genera cuando se queman combustibles fósiles o biomasa.

Otros gases de efecto invernadero es el metano (CH_4), el cual se produce por la descomposición anaeróbica de la materia orgánica y por la actividad digestiva de los rumiantes (Figura 4).

El óxido nitroso, se produce naturalmente por la descomposición bacteriana de materia orgánica, pero también proviene de la producción y del uso de fertilizantes. Todos estos gases se encuentran en cantidades tan pequeñas en la atmósfera que se miden en partes por millón (ppm).

Figura 4. Gases de efecto invernadero



Fuente: Elaborada con base a información del Centro Mario Molina, 2014.

La composición química de la atmósfera hace unos millones de años atrás se había mantenido en equilibrio de forma natural, pero con el paso del tiempo y una época que marcó un hito en la historia en el consumo incontrolado de combustibles como carbón, petróleo y

gas natural fue en la Revolución industrial. Altas concentraciones de dióxido de carbono y metano se fueron a la atmósfera rebasando los niveles de esos elementos de forma natural, en consecuencia, las actividades antrópicas quebrantaron ese equilibrio de millones de años atrás y se alteró de forma significativa el ambiente.

Si bien, los gases de efecto invernadero retienen parte de la energía emitida por la tierra, sin embargo, al incrementarse los GEI en la atmósfera, aumenta también la temperatura promedio del planeta.

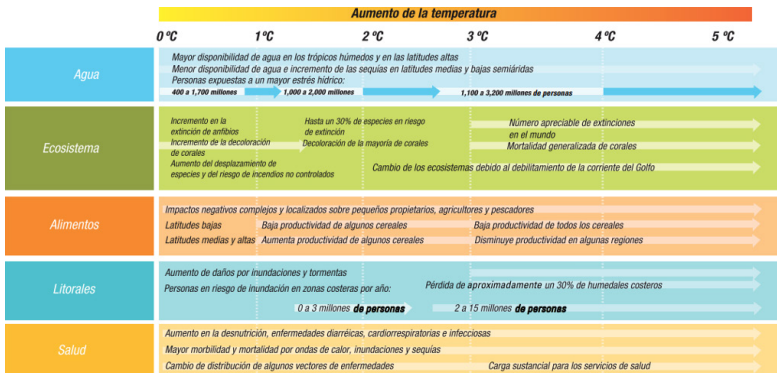
Los especialistas en cambio climático indican que como resultado de algunos grados de calentamiento, la cantidad de vapor de agua en aire aumenta, así, un incremento de 3 °C en la temperatura promedio de la Tierra incrementaría el vapor de agua en un 25 % y, como resultado, el vapor al ascender hacia las nubes, ahí se condensa y posteriormente se precipita y se espera entonces, que la cantidad de lluvia aumente, que llueva muy fuerte y haya inundaciones, pero también las sequías podrían aumentar (Tabla 2).

El IPCC (2019) menciona que los riesgos relacionados con el clima para el ambiente y el ser humano son mayores con un calentamiento global de 1,5 °C que los que existen actualmente, pero menores que con un calentamiento global de 2 °C. Esos riesgos dependen de la magnitud y el ritmo del calentamiento, la ubicación geográfica y los niveles de desarrollo y vulnerabilidad, así como de las opciones de adaptación y mitigación que se elijan y de su implementación.

IMPACTO AMBIENTAL

Las alteraciones que se provocan al ambiente por fenómenos antrópicos ya se perciben, muchos ecosistemas terrestres y acuáticos que ofrecen servicios ambientales han cambiado como consecuencia del aumento en la temperatura, las precipitaciones, el nivel del mar y los fenómenos climáticos extremos.

Tabla 2 Consecuencias del cambio climático por el aumento de la temperatura



Fuente: IPCC, AR4-WGI, 2007.

Estadísticas de la European Environmental Agency (EEA) estiman que para el 2100:

Las proyecciones climáticas indican que esta tendencia va a continuar según avanzamos hacia el año 2100, e incluso en un escenario donde las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan drásticamente, las temperaturas en Latinoamérica van a aumentar en 1° y 1,5 °C respecto a las temperaturas actuales. En caso de que no se dé la reducción de emisiones necesaria, las temperaturas para 2100 pueden aumentar entre 1,6° y 4° en América Central y hasta 6,7 °C en el resto de Latinoamérica (IPCC, 2013). En el caso de Europa, las temperaturas se esperan que sigan aumentando todavía más entre 1° y 4,5 °C si se reducen las emisiones, y hasta 5,5 °C de no reducirse, siendo los países de la península ibérica donde se registrarán las mayores temperaturas, especialmente en verano (EEA, 2017, p. 21).

Los impactos derivados del cambio climático observados y proyectados a futuro, representan un serio riesgo tanto para los sistemas naturales como para los humanos, especialmente se verán afectados los *recursos hídricos*, la *agricultura y producción alimentaria*, la *salud*

humana, los *océanos* y la *biodiversidad*, incluyendo bosques y selvas (Murillo, Rivera y Castizo, 2018).

A continuación algunas de las consecuencias del cambio climático:

- a) *Derretimiento de los casquetes polares*: los glaciares son enormes masas de hielo que se han formado por la acumulación gradual de nieve a través de miles de años, son tan grandes y profundos que son la mayor reserva de agua dulce del planeta. Sin embargo, e acuerdo con el National Snow and Ice Data Center, nueve de cada diez glaciares en el mundo se están derretiendo (NSIDC, 2014);
- b) *Incremento del nivel del mar*: fenómeno que se identifica por el derretimiento del hielo oceánico, de glaciares y a la expansión térmica del agua. Este aumento estimula la inundación de tierras bajas, la contaminación costera de fuentes de agua dulce, además de la posible desaparición de algunas islas;
- c) *Aumento de la temperatura del mar*: la recurrencia e intensidad de tormentas tropicales y los huracanes. Las tormentas que se forman sobre los océanos pueden causar destrucciones si llegan a tierra firme. La baja presión forma un sistema de aire circular llamado ciclón. En océanos tropicales los ciclones pueden convertirse en huracanes;
- d) *Sequías*: el aire cálido en la atmósfera incita el desplazamiento de las trayectorias de los vientos. Asimismo, los patrones de lluvia y sequía se vuelven menos predecibles, lo que ocasiona que muchas zonas secas se vuelvan más áridas y algunas áreas húmedas lo sean aún más;
- e) *Incendios forestales*: la probabilidad de dar lugar a incendios se debe a las largas sequías. Los incendios forestales se han incrementado en la mayor parte de las regiones del planeta;
- f) *Los recursos hídricos*: confieren uno de los elementos más vulnerables al cambio climático, ciertamente porque todos los sectores dependen de su disponibilidad como lo es la agricultura o para la generación de energía eléctrica a través de las hidroeléctricas.

La crisis del cambio climático global está estrechamente ligada con el agua. El cambio del ciclo hidrológico aumenta debido al cambio

climático, lo que provoca fenómenos meteorológicos extremos, reduce la capacidad de previsión de la disponibilidad de recursos hídricos, disminuye la calidad del agua y constituye una amenaza al desarrollo sostenible, la biodiversidad y el derecho al agua limpia-potable y sanidad de esta.

La demanda mundial de agua va en aumento y en el contexto local, se torna en el aumento de satisfacer necesidades básicas y como consecuencia se percibe el aumento de la necesidad de bombeo, transporte y tratamiento de agua con un elevado consumo energético, lo que contribuye a la degradación de sumideros de carbono fundamentales que dependen del agua.

En México los glaciares que se forman en las partes altas del Popocatepetl, del Iztaccíhuatl y el Pico de Orizaba, han sido afectados por el cambio climático (Figura 5).

El cambio climático también impacta en la salud. El informe The Lancet Countdown de 2017 hace mención que este fenómeno representa una amenaza para las mejoras logradas en salud pública desde hace más de cinco décadas. Algunos episodios de enfermedades transmitidas por vectores son la malaria, la fiebre amarilla, el dengue y el paludismo en aumento. Las olas de calor son otro esquema de impacto que trae el cambio climático con un impacto negativo en la morbilidad y mortalidad con incidencia en las enfermedades crónicas respiratorias.

El impacto negativo como consecuencia del cambio climático afecta de forma directa a las áreas naturales protegidas en nuestro país, a los ecosistemas y la salud humana. Una solución para la acción es la conservación de áreas naturales, la conservación de especies de flora y fauna que traen beneficios ambientales y servicios ecosistémicos, como estrategia de recuperación de recursos tanto hídricos como de la tierra que permitan mitigar el daño y la resiliencia como proceso de adaptación ante el cambio.

Figura 5. Glaciares del Popocatepetl y el Iztaccíhuatl



Fuente: Elaboración propia.

RESILIENCIA

La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) señala que la región de América Latina y Caribe tiene abundancia de recursos naturales. Con un 8 % de la población mundial, disfruta del 31 % del agua potable, 46 % de los bosques tropicales, 23 % de tierras potencialmente cultivables y 12 % de las tierras actualmente cultivadas. No obstante, también está muy afectada por la degradación ambiental: acumula el 70 % de la deforestación mundial y el 14 % de la degradación global de suelos, aunado a que ha experimentado una reducción del 75 % de su agrobiodiversidad.

El cambio climático genera escenarios diversos en la población. Por un lado, afecta directamente a las condiciones de vida sobre todo a los grupos más vulnerables, y se afecta directamente su derecho a una calidad de vida digna, a la salud, a la alimentación, al agua y al saneamiento. En este sentido, la población marginada se incluye en

los diferentes ámbitos social, económico, cultural y político, siendo especialmente vulnerables a los efectos del cambio climático. Esto se debe a más de una causa, como producto de procesos donde la pobreza, la desigualdad y un perfil económico bajo los hace sensibles a los impactos ambientales. En términos de subsistencia, el efecto severo se da en la agricultura, situación que estremece, toda vez que dependemos de los cultivos para la alimentación.

La resiliencia juega un papel importante para la adaptación al cambio dentro de los fenómenos que ocurren en el entorno. El IPCC (2014) define la resiliencia como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

En términos alimentarios, la respuesta de resiliencia no debe reducirse a la actividad agrícola, sino al conjunto de condiciones agrológicas, de los recursos de la tierra y el agua, además de aspectos sociales, que permitan a las personas hacer frente a los impactos del cambio climático.

La adaptación al cambio climático está ligada de forma directa con los recursos hídricos, con la irregularidad de las precipitaciones, la escasez del agua, el estrés hídrico, la contaminación de los cuerpos de agua y los factores que afectan de forma indirecta. Una respuesta de adaptación al impacto generado por el cambio climático es la eficiente gestión del recurso hídrico destinado para las diferentes actividades, en la agricultura, en las actividades domésticas, en el aprovechamiento del agua como cosecha de lluvia, captación de agua de lluvia, filtrado utilizando diversos materiales como vegetales o materiales pétreos y almacenamiento para su conservación, de acuerdo al contexto en que se desenvuelve. El uso de humedales artificiales, son alternativas de resguardo de agua.

No solo la gestión hídrica plantea un beneficio ante el impacto ambiental por cambio climático, el gestionar los recursos del

bosque en la forestación y reforestación, son alternativas de adaptación que mitigan la carencia del agua. Las estrategias de reforestación permiten mejorar la capacidad de retención de agua y de mantenimiento. Asimismo, los beneficios de adaptación al cambio climático con otros de mitigación permiten capturar carbono y pueden constituir estrategias complementarias.

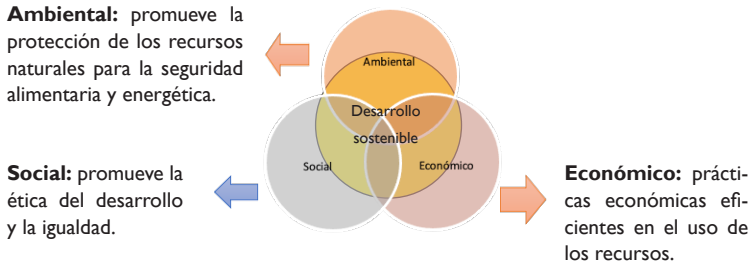
El agua como elemento esencial, es una condición indispensable para la vida en la Tierra y para el desarrollo sostenible. El agua potable y el saneamiento son derechos humanos, de esta manera, agua y saneamiento es importante en el desarrollo socioeconómico, la seguridad alimentaria y la salud de los ecosistemas, además que es fundamental para reducir la carga mundial de morbilidad y mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones (ONU, 2019).

Diversos son los organismos, instituciones y dependencias que se ocupan en investigar y dar seguimiento a el cambio climático, además de crear estrategias comunes para adaptarse y enfrentarse al cambio como los objetivos del desarrollo sustentable en la *Agenda 2030*.

Agenda 2030

La asamblea General de la ONU acogió la *Agenda 2030* para el Desarrollo Sostenible, con el propósito de seguir un plan de acción para las personas y el planeta. Esta es de carácter universal y se instituye en los derechos. Dicho plan está dirigido a los países con el desafío de reducir la pobreza, entre otros 16 objetivos más y 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas ambiental, social y económica (Figura 6).

Un plan ambicioso que abarca los objetivos en favor de la humanidad, del ambiente y del planeta en general cuya intención es que el mundo mire a su alrededor, tome un rumbo diferente hacia el desarrollo y bienestar bajo el cobijo de la sustentabilidad y la resiliencia que impulse la paz universal entre países pobres y países ricos en el plano de la justicia.

Figura 6. Esferas del desarrollo sostenible

Fuente: Herrera, 2020.

La *Agenda 2030* plantea 17 objetivos con 169 metas, se requiere para lograrlo la suma de los países miembros comprometidos y con la convicción de querer un mejor país en el presente y para las futuras generaciones, en este contexto, se han comprometido a movilizar los medios necesarios para su implementación a través de acuerdos y alianzas que corresponden a las necesidades de las sociedades más vulnerables y plantean la siguiente estrategia:

Estamos resueltos a poner fin a la pobreza y el hambre en todo el mundo de aquí a 2030, a combatir las desigualdades dentro de los países y entre ellos, a construir sociedades pacíficas, justas e inclusivas, a proteger los derechos humanos y promover la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, y a garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales (ONU, 2015, p. 9).

La *Agenda 2030* es una configuración de metas y objetivos sociales, económicos y ambientales interconectadas. En este sentido, se trata de traducir la agenda en políticas nacionales y locales planes de acción y presupuesto, trata también de aumentar la conciencia pública y comprometerse con la sociedad civil, las empresas y los medios de comunicación e información, estableciendo prácticas para dar seguimiento y monitorear asegurando el financiamiento de la agenda y evaluando riesgos.

Los objetivos para el desarrollo sostenible son un plan de acción para conseguir un mejor presente y futuro, se interrelaciona de manera integral e incorpora no solo los desafíos globales como lo es la pobreza, la desigualdad, la degradación ambiental, la prosperidad, la justicia y la paz.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la *Agenda 2030* para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años (ONU, 2015, p. 3).

Tabla 3. Objetivos del desarrollo sostenible

	OBJETIVOS	ASPECTO
1	Fin de la pobreza	Para acabar con la pobreza, el crecimiento económico debe ser inclusivo, con el fin de crear empleos sostenibles y de promover la igualdad.
2	Hambre cero	El sector alimentario y el sector agrícola ofrecen soluciones claves para el desarrollo y son vitales para la eliminación del hambre y la pobreza.
3	Salud y bienestar	Es fundamental garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal.
4	Educación de calidad	La educación es la base para mejorar nuestra vida y el desarrollo sostenible.
5	Igualdad de género	La igualdad entre los géneros no es solo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible.
6	Agua limpia y saneamiento	El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir.
7	Energía asequible y no contaminante	La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que se enfrenta el mundo en la actualidad.

(continuación)

8	Trabajo decente y crecimiento económico	Debemos reflexionar sobre este progreso lento y desigual, y revisar nuestras políticas económicas y sociales destinadas a erradicar la pobreza.
9	Industria, innovación e infraestructuras	Las inversiones en infraestructura son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible.
10	Reducción de las desigualdades	Reducir la desigualdad en y entre los países.
11	Ciudades y comunidades sostenibles	Las inversiones en infraestructura son cruciales para lograr el desarrollo sostenible.
12	Producción y consumo responsable	El objetivo del consumo y la producción sostenibles es hacer más y mejores cosas con menos recursos.
13	Acción por el clima	El cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales.
14	Vida submarina	Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15	Vida de ecosistemas terrestres	Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.
16	Paz, justicia e instituciones sólidas	Acceso universal a la justicia y la construcción de instituciones responsables y eficaces a todos los niveles.
17	Alianzas para lograr los objetivos	Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

Fuente: ONU, 2015.

Cada uno de los objetivos del desarrollo sostenible son importantes desde cualquier perspectiva, sin embargo, es necesario resaltar el objetivo tres de salud y bienestar que garantiza una vida saludable y digna, el objetivo cuatro que refiere a la educación de calidad para mejorar nuestra vida, el objetivo seis sobre agua limpia y saneamiento como un derecho de conseguir agua limpia, potable y libre de contaminantes, el recurso hídrico que sustente la vida en el planeta y el objetivo 13 acción por el clima como reto global para enfrentar con resiliencia el cambio.

La sustentabilidad hídrica tiene que ver con la disponibilidad y acceso al recurso para preservar la vida con calidad en salud y bienestar. Es un gran reto conseguir este objetivo toda vez que existen en el mundo millones de personas sin acceso al recurso y carentes de servicios básicos. En este tenor, trabajar desde las políticas regionales y locales para lograr un acceso al agua potable, así como la restauración de ecosistemas acuáticos que den beneficios al sistema.

Es importante señalar que no solo como meta debe lograrse el objetivo del acceso al agua, ya que en la actualidad se padece una emergencia sanitaria derivada del COVID-19 que pone de manifiesto la importancia de restaurar y sanear las aguas que han sido presa de la contaminación y de descargas residuales. El objetivo es prevenir por un lado las enfermedades propias de la contaminación del agua, y por el otro lado buscar siempre la conservación a través del saneamiento.

El binomio clima y agua se vinculan y es momento de resaltar cuales son las estrategias que se pueden plantear para hacer frente al cambio climático desde la perspectiva de la resiliencia a partir de la sustentabilidad hídrica. Para lograr estos objetivos enmarcados en la *Agenda 2030*, la educación ambiental es una herramienta que no solo busca sensibilizar y concientizar, sino que va más allá en la búsqueda de estrategias de solución para la acción.

EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD

Este es uno de los ejes principales para impulsar procesos de prevención del deterioro ambiental, de aprovechamiento sustentable de nuestros recursos y de reconocimiento del derecho ciudadano y comunitario a un ambiente de calidad.

Es una alternativa a las problemáticas planteadas, sin embargo, en esta época posmoderna y de cambios, no solo en clima sino también en pensamiento y conductas, se nota como una etapa falta de empatía hacia el ambiente y los fenómenos que suceden. Nos

caracteriza la indiferencia ante las problemáticas ambientales locales, de tal forma, que reaccionamos ante sucesos lejanos que no tiene un alcance de acción y dejamos de lado los fenómenos o problemas que están alrededor nuestro. Se requiere de compromiso y esfuerzo personal y solidario. Actuar ante problemas locales es un primer paso para enfrentar retos como el cambio climático.

Una manera de plantear solidaridad ambiental es pensando global y actuar localmente. Es desde esta perspectiva, que la educación ambiental es un campo en construcción, que ha de comprender las aportaciones de las Ciencias Naturales y de las Ciencias Sociales, entendiendo las relaciones que establece el ser humano con el ambiente a través de procesos sociales, políticos y económicos.

Esta es una herramienta que genera procesos críticos de enseñanza-aprendizaje, a través de la construcción del conocimiento y tiene como resultado el estudio de complejas interacciones entre la sociedad y el ambiente, que genera conciencia como parte integrante del entorno para que coexistan nuevas relaciones, formas de sentir, actitudes, conductas y comportamientos hacia ella.

A partir de ella, se propicia un cambio de actitudes cuando es crítica y reflexiva, considera una participación responsable en la gestión del ambiente y crea sinergias con el entorno natural y social, toda vez que fomenta el compromiso para contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de un amplio abanico de posibilidades, donde destacan las actitudes, las sensibilidades y el compromiso personal de cambiar de conductas que afectan el ambiente. Asimismo, asume su responsabilidad y desempeña un papel que se encarga de construir, crear y desarrollar objetivos alcanzables para una transformación en el ambiente local.

El ambiente abarca distintos tipos de espacios y distintas formas de relación que considera el uso de determinado lenguaje. Así lo expresa Toledo:

La integración cada vez más estrecha de un mundo globalizado nos ha hecho recordar que dentro del metabolismo planetario (y por lo mismo dentro de

cada región) las ciudades (y sus industrias), el campo y la naturaleza forman un todo indisoluble en el que múltiples fenómenos se encuentran estrechamente vinculados entre sí, de tal forma que lo que sucede en cada uno de estos tres ámbitos afecta irremediablemente a los otros dos (Toledo, 2003, p.173).

La educación ambiental como un campo emergente de construcción de nuevas propuestas, demanda de otros campos de estudio, información para comprender el origen de los comportamientos ambientales desfavorables hacia el medioambiente (Calixto Flores y Herrera, 2010, p. 227). Esta, bajo el esquema de la educación, forma sujetos preparados, propositivos y participativos; que actúen de forma consiente en la solución de problemas ambientales y en la construcción de una relación sociedad-naturaleza diferente, que oriente hacia la propuesta de estrategias de solución ante el cambio climático que incide en la pérdida de recursos hídricos como un problema importante en el sentido que, sin este, la vida no es vida. Resulta necesario, entonces, abordar los problemas que obstaculizan su desarrollo a través de la investigación educativa en la propuesta de ejes que posibiliten un sustento hídrico, un cambio climático, al cual se le pueda enfrentar desde el punto de vista de la resiliencia y una empatía por preservar desde lo local.

De acuerdo con el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, hay una relación recíproca entre las medidas de mitigación del cambio climático y el agua. Las medidas adoptadas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) repercuten directamente en el uso y la gestión de los recursos hídricos. A su vez, las medidas de extracción y gestión del agua afectan a las emisiones de carbono debido a la intensidad energética de los sistemas de tratamiento y distribución del agua (Byson, 2008).

¿CÓMO ACTUAR?

- Garantizar el agua para la sociedad: tomar en cuenta dentro de la política climática el abordar el agua en los diferentes sectores de la economía y garantizar un futuro resiliente al clima;
- Estrategias de aprovechamiento de captación de agua de lluvia en lo local;
- Propiciar que la gestión de los recursos hídricos y el saneamiento sean componentes esenciales para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- Cuidarla en espacios diversos (higiene y limpieza);
- Diseño de módulos para su recuperación y distribución en casa habitación;
- Aprovechamiento del recurso como cosecha de lluvia;
- Diseño de captadores de agua con materiales pétreos y fibras naturales;
- Estrategias de mitigación desde la misma naturaleza (humedales naturales);
- Estrategias de mitigación impulsadas por la tecnología (humedales artificiales híbridos);
- Restauración de ecosistemas acuáticos a través de procesos de remediación, fitoremediación, bioremediación, biorestauración, rizofiltración, fitodegradación, bombeo biológico, fitovolatilización;
- Educación ambiental para la sustentabilidad, donde se articule la práctica y la teoría, a través de proyectos integradores, en asignaturas donde los contenidos distan de los conceptos de ambiente;
- En el aula, involucrar situaciones singulares que provoquen incertidumbre o conflictos de valores;
- Trabajar en el aula con contenidos conceptuales y procedimentales que los aterricen en la práctica y que sirvan como un eje que permita vislumbrar las emociones;

- Actividades educativas que promuevan el accionar ambiental, junto a visitas guiadas a plantas de tratamiento de agua, bosques, manglares y diferentes escenarios que provoquen la reflexión y la acción;
- Discusión y resolución en el aula de dilemas éticos, ¿qué puedo hacer? ¿cómo lo puedo hacer? ¿qué me corresponde hacer?;
- Proyectos integrales que impacten de forma positiva en un usuario, una comunidad, una población;
- Diseños universales e inclusivos como metodología para el accionar en un ambiente local.

CONCLUSIONES

La educación ambiental como herramienta pedagógica para el progreso educativo social, involucra la evaluación, el análisis de métodos y técnicas formativas, de actitudes y acciones en favor del ambiente y de la sociedad, toda vez que esta sea planteada con un enfoque desde el hacer y aprender haciendo en la cotidianidad, que se contrasta con el hacer académico vinculado a la realidad contextual y está orientada hacia las potencialidades y oportunidades de desarrollo local (Herrera, Martínez, Ortiz y Amauri, 2016).

En este sentido, se caracteriza por poseer una serie de propuestas dirigidas a la formación de ciudadanos con responsabilidad ambiental que establecen compromisos con acciones que les ayuden a mejorar el entorno inmediato, estas acciones son necesarias para atender diversos ambientes perturbados y que tienen su origen en factores económicos y políticos lo que obliga a deslindarse del desarrollo local y por supuesto del medio donde se desenvuelven.

El desafío en el contexto académico se perfila a la integración de saberes y procesos, buscando la innovación para la transformación y la conveniencia de la formación en el proceso actual y dinámico de la enseñanza-aprendizaje. Una de las líneas que abre paso a la

educación ambiental a partir de un enfoque sistémico es la problemática ambiental y la oportunidad de una reflexión crítica y analítica en el ámbito escolar como escenario ideal para la retención de la misma como herramienta de planificación y desarrollo para la cotidianidad que expresa una armonía entre la sociedad y la naturaleza.

Es así que esta se manifiesta en diferentes ámbitos, escolar, comunal, social y familiar. A su vez, se relaciona con los actores que aparecen en escena como individuos y grupos que construyen la base del discurso que la atraviesa. En palabras de Pierre Bourdieu, representa una dinámica social en contextos y culturas específicas, que sin duda es un espacio de mediación entre lo social y lo individual.

Se infiere que dentro de ella deberán observarse las manifestaciones de impacto ambiental que, de forma antrópica o natural, alteran el equilibrio ecológico, por lo que se deben encontrar soluciones integrales que mitiguen los daños que se ocasionan sobre el ambiente. Es desde esta perspectiva que permea diferentes ámbitos y contribuye a través de la construcción de conocimientos interdisciplinarios a la transformación de ambientes que impacten de forma positiva a una localidad, con acciones ambientalmente sustentables.

La educación ambiental y el desarrollo sustentable son aportes complejos pero fundamentales para transformar las relaciones de inequidad que se presentan entre una comunidad y otra, entre individuos y estos a su vez con el entorno. Las contribuciones tienen su origen en el discurso que recorren ciertas políticas públicas, sociales y económicas, educativas y culturales, que, por su complejidad, en ocasiones han sido discutidas, interpretadas y aplicadas de manera opuesta a lo esperado. En esta medida, la educación ambiental para la sustentabilidad debe dar lugar a una perspectiva diferente de relaciones que deben establecerse con el medio, reconociendo que es a través de la educación como se puede resolver algunas problemáticas ambientales que se presentan en la comunidad (Herrera, 2017).

Ser resilientes a los efectos que el cambio climático puede ocasionar sobre el agua, protejamos la salud y salvaremos vidas. Si nosotros usamos el agua de manera más eficiente, también reduciremos los

gases de efecto invernadero. La sustentabilidad hídrica permea desde la restauración de los sistemas ecológicos, dando una oportunidad al recurso, aprovechando de manera adecuada y preservar los ambientes para las generaciones presentes y futuras.

REFERENCIAS

- Calixto Flores, R., y Herrera Reyes, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la Educación Ambiental. *Tiempo de Educar*, 11(22), pp. 227-249.
- Carabias, J. (2017). Agua para principiantes. *Nexos*. Recuperado de <https://www.nexos.com.mx/?p=32794>
- Carabias, J., y Landa, R. (2005). *Agua, medioambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. Ciudad de México, México: UNAM/ El colegio de México/Fundación Gonzalo Río Aronte.
- Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente. (2014). *Programa en educación de cambio climático*. Ciudad de México, México: Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medioambiente.
- EEA (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. En: Martín Murillo L., Rivera Alejo J. y Castizo Robles R. (2018). *Cambio climático y Desarrollo Sostenible en Iberoamérica 2018*. Informe La Rábida, Huelva. Recuperado de <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/SEGIB-Informe-La-Ra%CC%81bida-2018-completo-2.pdf>
- _____ (2017). *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016: An indicator-based report*. Luxemburgo: European Environment Agency. Doi:10.2800/534806
- Herrera Reyes, L., Martínez, R., y Amauri, G. (2016). Perspectivas en Educación Ambiental a través del diseño sustentable. En Calixto Flores, R. (Coord.). *Proyectos educativos sustentables*, (pp. 64-93). Celaya, Guanajuato. México: Instituto Pedagógico de Estudios de Posgrado.
- Herrera Reyes, L. (2017). *Estudio ambiental para la biorestauración del lago de Xico en Valle de Chalco, a través de microorganismos in situ*. Tesis doctoral. UAEM, Morelos, México.
- IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Ginebra, Suiza: IPCC, Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- _____ (2008). *El cambio climático y el agua*. Ginebra, Suiza: IPCC. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/climate-change-water-sp.pdf>

- _____ (2014). *Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Ginebra, Suiza: Organización Meteorológica Mundial.
- _____ (2020). El cambio climático y la Tierra. Ginebra, Suiza: IPCC. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/06/SRCCL_SPM_es.pdf
- Manzur, A., y Cardoso, J. (2015). Velocidad de evaporación del agua. *Revista Mexicana de Física*, 61, pp. 31-34.
- Murillo, M, Rivera, A., y Castizo R. (2018). Cambio climático y desarrollo sostenible. Recuperado de www.observatoriarabida.com el 15 de septiembre de 2020.
- ONU (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- _____ (2019). Desafíos globales: Agua. Recuperado de <https://www.un.org/es/global-issues/water>
- The Lancet (2017). *Lancet Countdown on Health and Climate Change–2017 report* (video). The Lancet. Recuperado de <https://www.thelancet.com/doi/story/10.1016/vid.2017.10.27.6156>
- Toledo, V. (2003). Modernidad y ecología: las múltiples dimensiones de la crisis planetaria. En Martí, B., y Toledo, M. (coords.) *El planeta entero*, (pp. 9-40). Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- UN-Water. (2010). *Global Annual Assessment of Sanitation and Drinking Water*. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/publications/2020/9789241599351_eng.pdf
- UNFPA. (2004). *Estado de la población mundial 2004. El Consenso de El Cairo, diez años después: Población, salud reproductiva y acciones mundiales para eliminar la pobreza*. Nueva York, Estados Unidos: UNFPA.

CAPÍTULO 10
IDEAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO
Y EL AGUA DE ESTUDIANTES DE TERCER
GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Esperanza Terrón Amigón¹

Alejandra Herrera Hernandez²

RESUMEN

En México el plan de estudios de educación básica 2017, vigente en este momento, destaca que, en el proceso de enseñanza y aprendizaje, las percepciones y representaciones de los estudiantes son un punto de partida para ayudarlos a comprender los procesos y fenómenos de la naturaleza. Es por ello que en este capítulo el objetivo es compartir resultados de investigación sobre las ideas y creencias

¹ Universidad Pedagógica Nacional, *espete_82@yahoo.com.mx*

² Maestra en Desarrollo Educativo Línea Educación Ambiental.

de estudiantes de tercer grado de educación secundaria acerca del cambio climático, particularmente aquellas que asocian el fenómeno con el agua. Acorde con dicho plan de estudios, las ideas y creencias de los adolescentes sobre el agua son una información básica para apoyar el diseño de estrategias, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de fenómenos de la naturaleza, como el cambio climático. La investigación fue cualitativa y participaron alumnos del tercer grado de una escuela secundaria de la Ciudad de México. Se utilizaron métodos y técnicas cualitativas, una técnica iconográfica-narrativa para obtener la información, el método inductivo y análisis de contenido para la sistematización y categorización de la misma. Identificamos cinco categorías sobre la asociación que hacen los jóvenes acerca del cambio climático y el agua: Cambio climático, devastación presente y futura del agua; Cambio climático y lluvia; Cambio climático y los polos; Cambio climático y el mar, y Cambio climático y sequía.

Palabras clave: Educación secundaria, cambio climático y agua, ideas y creencias de los adolescentes, currículum educativo, Ciudad de México.

INTRODUCCIÓN

Hoy día, los seres humanos del mundo enfrentamos graves problemas ambientales que desafortunadamente tienen como causas principales las actividades de los seres humanos. Esto, derivado de la forma de concebir el mundo moderno y sus estilos de vida consumistas. Desde mediados del siglo pasado se viene destacando que esa forma de concebir el mundo conlleva la idea de que la naturaleza y la Tierra son fuentes de recursos inagotables para explotar, lo que ha conducido a múltiples problemas de degradación del medio de vida, que a su vez inciden en el cambio climático, un acontecimiento, considerado por los especialistas, de gran riesgo para la continuidad de la vida humana en el Planeta.

Lo anterior lo confirma la Secretaría del Medioambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT), al hacer hincapié en que la existencia del cambio climático se viene documentando desde finales del siglo XX y primeras décadas del siglo XXI, así como en el gran riesgo que representa para el mundo, debido a que el aumento de temperatura, eventos climáticos extremos y el aumento del nivel de mar, entre otros de sus efectos, ya se manifiestan con graves consecuencias para las personas y los sistemas de vida (SEMARNAT, 2009), lo que ha hecho emerger la necesidad de hacer cambios en las formas de producción, en nuestros hábitos de consumo y en la forma de habitar el planeta.

Ante el riesgo que representa tal problemática, se generaron instancias en el ámbito internacional y nacional, enfocadas en la problemática del cambio climático, por ejemplo, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés IPCC), encabezado por las Naciones Unidas. Este tiene entre sus propósitos reunir la información científica y actual que a dicho respecto se produce en todo el mundo, para brindarla a los gobiernos e incentivarlos a crear políticas que ayuden a la adaptación de la población y a contrarrestar el fenómeno (IPCC, 2017).

Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) viene impulsando la *Agenda 2030* bajo el objetivo de mejorar la vida de las sociedades. En esta se promueve los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), 17 objetivos sobre el agua en diferentes ámbitos y el clima: el objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento, el objetivo 13. Acción por el Clima, y el Objetivo 14. Vida Submarina. El 13 plantea la necesidad de tomar acción por el clima, en lo que se reconoce la importancia de la educación para la mitigación, adaptación y reducción del cambio climático (ONU, 2016). En este, la *Agenda 2030* comprende entre sus metas:

Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana (ONU, 2015, p. 33).

En México la Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales es la dependencia del gobierno federal, que se encarga de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, de los recursos naturales, así como de los bienes y servicios ambientales de México, teniendo la finalidad de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable” (SEMARNAT, 2013). Los aspectos en los que se concentra son cuatro: ecosistemas y su biodiversidad, contaminación, recursos hídricos y cambio climático.

En el plano académico, entre las instituciones que han asumido el compromiso de integrar y generar conocimiento científico para contribuir en la toma de decisiones, formular y evaluar políticas que posibiliten la protección del ambiente, la restauración ecológica y la mitigación y adaptación del cambio climático, se encuentran el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2017), el Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC, 2018) de la Universidad Nacional Autónoma de México, y el Centro Mario Molina (CMM).

La Secretaría de Educación Pública (SEP) aunque de manera débil también destaca en el Plan y Programas de Estudio de Educación Básica 2017, la necesidad de abordar contenidos para el cuidado del agua y la mitigación del cambio climático, lo que puede identificarse en los programas educativos de quinto y sexto de educación primaria, y en secundaria, en la asignatura de Geografía y de Ciencias y Tecnología (SEP, 2017).

En la asignatura de Ciencias y Tecnología se pone atención en el estudio del cuidado del agua e incluso los aspectos relacionados con el tema, se contemplan dentro de los aprendizajes esperados (p. 380); en la asignatura de Geografía también como parte de los aprendizajes esperados se contemplan aspectos sobre el clima, la relación entre la sociedad y la naturaleza, la dinámica de aguas continentales y oceánicas, riesgos y vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos (p. 433).

De ahí el proyecto sobre *La enseñanza del cambio climático en educación secundaria desde el enfoque de la educación ambiental*.

Con la finalidad de identificar necesidades educativas, realizamos una investigación para identificar las ideas y creencias acerca del cambio climático, de un grupo de estudiantes de tercer grado de educación secundaria que cursaban la asignatura de Ciencias III en el ciclo escolar del año 2019.

Los resultados arrojaron una gama de ideas y creencias, entre las que encontramos que los niños asocian el cambio climático con el agua, acorde con el objetivo de esta obra en este capítulo presentamos esos resultados, con la intención de apoyar el desarrollo del plan de estudios de educación básica 2017, al poder ser punto de partida en el diseño de estrategias educativas orientadas a favorecer procesos de enseñanza y aprendizaje de los fenómenos de la naturaleza en los que el agua y el cambio climático, se encuentran implicados. En el caso de nuestro proyecto de investigación, los hallazgos nos han permitido identificar necesidades y potencialidades que consideraremos en el diseño de secuencias didácticas, orientadas a superar los problemas de comprensión sobre el cambio climático por parte de los estudiantes y a favorecer valores, encaminados a la edificación de un mundo mejor.

MARCO DE REFERENCIA

El cambio climático es una problemática antropogénica que se ponen en evidencia a mediados del siglo pasado, la SEMARNAT destaca que es “todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas” (2009, p. 2). Asimismo, reconoce que diversos factores naturales afectan el clima y que este varía naturalmente en períodos muy largos, pero que no se puede ignorar el hecho de que el ser humano a través de sus acciones está alterando la dinámica del sistema climático.

En el plano social en las Convenciones Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés UNFCCC,

2007), se considera que el CC es uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la humanidad, debido a que sus efectos como el derretimiento de casquetes polares y glaciares, el aumento del nivel del mar, el incremento de olas de calor, las inundaciones y sequías, amenazan la sobrevivencia de todos los seres vivos.

Los efectos del cambio climático tienen grandes implicaciones con el agua, a lo que se adicionan otros problemas que se venían exponiendo desde los años 70, como es la contaminación y escasez de la misma por causas también humanas. Como otros, estos problemas afectan a diferentes esferas sociales, aunque, en mayor medida, las personas más vulnerables son las de escasos recursos que viven en zonas de riesgo. Entre los problemas del cambio climático asociados con el agua destaca el aumento del nivel del mar con el riesgo de desaparecer ciudades, inundaciones y sequías, que afectan las formas de vida, los cultivos, la salud, la economía y tradiciones culturales de las comunidades.

En ese sentido el PINCC viene advirtiendo que a pesar de que México cuenta con una gran cantidad de recursos naturales es realmente vulnerable a los impactos del CC, no solo porque su ambiente natural y social está deteriorándose, sino por su ubicación geográfica. Hay varias zonas de riesgo en las que es posible la elevación del nivel del mar, sequías, inundaciones por desbordamientos de ríos y por consiguiente pérdida de biodiversidad y hábitats. Además de que cada día va aumentando la contaminación del agua, aire y suelo por ignorancia o descuido (UNAM/PINCC, 2015).

La SEMARNAT dio a conocer los efectos del CC que se han registrado en los últimos cincuenta años en nuestro país. En la lista se encuentran el aumento de la desertificación, aumento extremo de temperatura, lluvias y épocas de calor más intensas, pérdidas de bosques por incendios forestales, disminución de glaciares ubicados en volcanes y aparición de enfermedades, como casos de dengue en lugares donde no había (2016).

Ya en 2009, dicha institución, la SEMARNAT, venía advirtiendo que los glaciares en México, las zonas altas del Iztaccíhuatl,

Popocatepetl y Pico de Orizaba son las que han sido afectadas por el cambio climático. Los datos que aporta refieren que las superficies de los glaciares del Iztaccíhuatl se han reducido hasta 40 % en un periodo de 20 años. Su profundidad en 1999 era de 70 metros y para el 2004 se había reducido a 40 metros. Se estima que si se mantiene la velocidad a la cual se han reducido los glaciares del Iztaccíhuatl y Pico de Orizaba, es posible que desaparezcan por completo en los próximos 10 y 35 años, respectivamente (SEMARNAT, 2009).

Otro fenómeno que preocupa, porque también va en aumento, son los incendios forestales a causa de la sequía. El Sistema de Información sobre Cambio Climático (SICC) informó que, en el 2018 a nivel nacional, hubo 6 740 incendios forestales que afectaron 464 498 hectáreas de superficie. En 2019 la Comisión Nacional Forestal, en su Reporte Semanal Nacional de Incendios Forestales, informaron que tan solo en los primeros cinco meses del año se registraron 5 106 incendios forestales a nivel nacional, que igualmente afectaron una superficie de 242 485 hectáreas. Los estados que presentaron un mayor número de incendios son: México, Michoacán, Ciudad de México, Puebla y Chiapas (CONAFOR, 2019).

Entre el año 2015 y 2016 se hicieron declaratorias por desastre natural perturbador o de contingencia climatológica en distintos municipios, debido a la presencia de ciclones tropicales, lluvias extremas, sequías, tormentas de granizo, heladas y nevadas, inundaciones, vientos fuertes. Por ejemplo, en el año 2017 el Sistema de Información sobre Cambio Climático (SICC) registró ciclones tropicales que afectaron a 131 municipios, inundaciones en 54 municipios y lluvias extremas en 276, diferencia del año 2016, que solo fueron 16 municipios afectados gravemente por ciclones tropicales, 8 con inundaciones y 164 con lluvias extremas (SICC, 2018).

Es notorio que los efectos del fenómeno climático se han venido intensificando en las últimas décadas y que las consecuencias podrían resultar catastróficas para la humanidad, en tanto que nos enfrentamos ante un problema de alcance mundial. De aquí el llamado a todos los integrantes de la sociedad y de todos los países

para hacer cambios en sus hábitos de consumo, en su manera de pensar su relación con la Tierra, siendo conscientes de sus acciones y consecuencias, pues de no hacer nada nos enfrentaremos a la extinción de muchas formas de vida en el planeta, incluyendo la propia (Terrón, 2016).

Identificamos dos estudios acerca de las ideas previas sobre el cambio climático de estudiantes de secundaria: *El cambio climático en el pensamiento social de los estudiantes de educación secundaria*, de Calixto Flores (2017) y *Cuéntaselo a Gurb. El cambio climático y las ideas previas*, de Arto y Meira (2011). El primero realizado en Ciudad de México y el otro en Santiago de Compostela, España. Tales estudios se enfocan al cambio climático y no al agua, y sus resultados son similares a los que obtuvimos en nuestro estudio.

En el estudio de Calixto Flores pueden observarse elementos que los estudiantes relacionan con el agua, por ejemplo, en las ilustraciones de la mayoría de los alumnos aparece la lluvia y la sequía. Por su parte, el autor señala que gran parte de los alumnos posee representaciones sociales naturalistas, pues en una gran cantidad de dibujos presentan elementos relacionados con ciencias naturales como la lluvia, el sol, los árboles y la tierra. Concluye señalando que los conocimientos de los alumnos no son aceptables, ya que muchos de ellos no concuerdan con lo que dice la ciencia.

En el segundo estudio, Arto y Meira comentan que es común que los estudiantes representen la lluvia ácida, ya sea como causa o consecuencia del cambio climático. Asimismo, dibujan las regiones polares, el derretimiento de los glaciares y el aumento del nivel del mar, llegando también a la conclusión de que los saberes de los niños respecto a este problema, no corresponden a la explicación científica, por lo que hay que poner atención en estos conocimientos distorsionados.

Los resultados que obtuvimos tienen similitud con los hallazgos mencionados. De ahí que refrendemos la importante necesidad de incluir en el currículum educativo, el estudio de la educación ambiental con énfasis en el cambio climático, ya que ese conocimiento

puede contribuir con cambios sustantivos en las actitudes de los niños y jóvenes hacia el medio de vida y en busca de un futuro planetario más prometedor.

SUJETOS DE ESTUDIO

El estudio se realizó con un grupo de niños de tercer grado de educación secundaria, de una escuela de la Ciudad de México ubicada en la alcaldía Cuauhtémoc. Elegimos dicho grado porque nos arrojaría información acerca de lo aprendido por los estudiantes sobre el cambio climático durante su trayecto escolar en la escuela secundaria. De acuerdo con el Sistema de información del Desarrollo Social (SIDS), no obstante que la escuela se encuentra cerca del centro de la ciudad, la colonia donde se ubica tiene bajo grado de marginación (SIDS, 2003). Sin embargo, una parte considerable de los alumnos no habita ahí: aproximadamente la mitad vive dentro de la misma alcaldía, pero un porcentaje similar se trasladan de otras colonias con distinto grado de marginación. Incluso hay quienes vienen de otras alcaldías, en su mayoría cercanas. También identificamos que hay estudiantes que vienen del Estado de México, por lo que la escuela tiene estudiantes diversos con grandes diferencias socioeconómicas.

Como se muestra en la Tabla 1, fueron un total de 36 estudiantes, 16 del género femenino y 20 del género masculino, de edad entre los 14 y 15 años, que provienen de diversas alcaldías de la CDMX y del estado de México.

Tabla 1. Datos de los estudiantes.

Estudiantes	Edad	Domicilio	
Total de participantes: 36	Entre 14 y 15 años	CDMX: 32 estudiantes	
		Alcaldías	
Cuauhtémoc		50 %	
Gustavo A. Madero		11 %	
Miguel Hidalgo		8 %	
Azcapotzalco		8 %	
Coyoacán		3 %	
Iztapalapa		3 %	
Álvaro Obregón		3 %	
No especifica		3 %	
Estado de México: 4 estudiantes			
Municipio			
Naucalpan		5 %	
Chimalhuacán		3 %	
Nezahualcóyotl	3 %		
Género: Femenino:16 Masculino:20 Total: 36 participantes			

Fuente: Elaboración propia.

ÁMBITO DE ESTUDIO

Como lo señalamos antes, la escuela secundaria en la que se realizó el estudio se ubica en la Ciudad de México, en la alcaldía Cuauhtémoc y una de sus características principales es que cuenta con una gran población escolar. En el primer trimestre del ciclo escolar 2018-2019 albergaba 902 alumnos repartidos en 24 grupos (ocho por grado): el primero con 312 alumnos, el segundo con 291 estudiantes y el tercero con 299.

Cabe destacar que no fue fácil encontrar una escuela que nos permitiera el acceso y más aún a los alumnos. Siendo personas

externas, tuvimos varias negativas a pesar de llevar cartas institucionales. Intentamos trabajar con una muestra representativa de estudiantes de tercer grado, desafortunadamente solo un profesor de la asignatura de Ciencias III accedió a otorgarnos un poco de tiempo para aplicar el instrumento a su grupo.

Es importante tener en cuenta que el contexto escolar se ve afectado por los efectos del cambio climático en tanto que este es un problema global, cuyos efectos varían de región en región, incluyendo a la Ciudad de México, la que en años recientes, del 2006 al 2013 (SICC, 2018), ha habido declaratorias por desastre natural perturbador o de contingencia climatológica en distintas alcaldías, principalmente por lluvias extremas, así como por heladas y nevadas. Por supuesto, como consecuencia de las fuertes lluvias, hay inundaciones en varios puntos de la ciudad, que han afectado vialidades, inmuebles y automóviles, e incluso se han llegado a inundar varias estaciones del metro, principal transporte usado por los alumnos para llegar a la escuela.

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

La investigación fue cualitativa de carácter exploratorio sin fines de generalizar. El enfoque de este tipo de investigación concuerda con nuestro estudio, porque busca aproximarse a la realidad construida por los sujetos en su contexto, a partir de los significados que le otorgan al interactuar en ella (Reynaga, 2003; Dorio, Sabariego y Massot, 2004); lo que de acuerdo con González, es una posibilidad para la “comprensión de significados, supuestos, puntos de vista o perspectivas de los sujetos estudiados” (2009, p. 158). Tales significados develan ideas, creencias, valores, puntos de vista de los actores sobre las cosas, que permiten comprender cómo perciben la realidad. En este caso, la realidad acerca del cambio climático.

Las técnicas para obtener la información y el método de análisis de los datos fueron de tipo cualitativo. Se aplicó un cuestionario

para recabar datos de identificación de los niños y una técnica iconográfica narrativa para obtener información sobre las ideas y creencias de los niños acerca del cambio climático. En particular, la técnica iconográfica narrativa la hemos aplicado antes en otras investigaciones y fue tomada con adecuaciones de la propuesta *Cuéntaselo a Gurb. El cambio climático y las ideas previas*, desarrollado por Mónica Arto Blanco y Pablo Ángel Meira Cartea.

Dicha técnica consistió en presentar a los niños una hoja con dos recuadros. En el primero se les pidió elaborar un dibujo sobre lo que para ellos significa el cambio climático, en el segundo recuadro, se les pidió narrar con sus propias palabras lo que querían decir en su dibujo. En el análisis y sistematización de la información obtenida se utilizó el método inductivo y de análisis de contenido, de acuerdo con González (2009). El proceso de análisis y sistematización se realizó en cuatro fases: conceptualización, categorización, organización y estructuración.

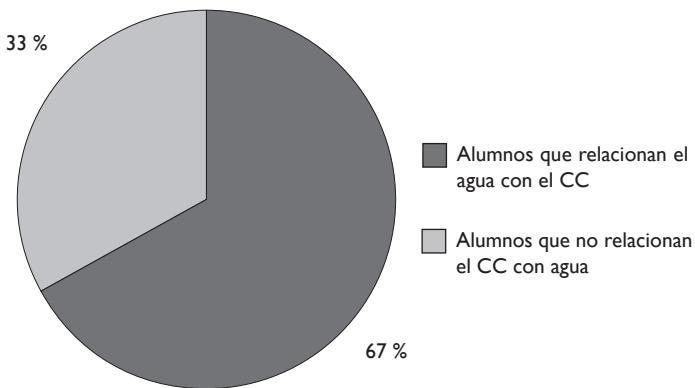
En la fase de conceptualización identificamos las unidades de análisis, se registró la frecuencia con la que se repiten, si los actores escribieron más de una idea se separaron en tantas unidades de análisis como fue necesario. Por analogía y similitud las unidades de análisis se agruparon en categorías y dentro de éstas en subcategorías, cuya denominación implica un concepto unificador. La organización significó el proceso de ordenamiento lógico de las categorías y subcategorías, las cuales en el paso final se estructuraron y representan en gráficas. Acorde con el objetivo de esta obra en este capítulo se comparte, la categoría: cambio climático y agua, así como sus respectivas subcategorías.

IDEAS Y CREENCIAS DE LOS NIÑOS ACERCA DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL AGUA

Los resultados arrojaron que de los 36 alumnos que participaron en el estudio, 67 % asocian el cambio climático con el agua y 33 % lo

vinculan con otros aspectos, por ejemplo, con el aumento de temperatura, con un futuro catastrófico sin vida, en el que los seres humanos, animales y plantas están a punto de extinguirse. En la categoría agua, identificamos subcategorías, asociadas a ámbitos o aspectos específicos sobre el agua, en las que se enfocan las menciones de los niños.

Grafica 1. Alumnos que relacionan el CC con el agua



Fuente: Elaboración propia.

El total de menciones fueron 45. La Tabla 2 identifica la categoría general y las subcategorías, en estas puede observarse que las ideas y creencias de los niños se enfocan a las consecuencias que el cambio climático tiene sobre el agua y que se expresan en la lluvia, en el mar, en el deshielo de los polos y en la sequía.

Tabla 2. Categoría cambio climático y agua

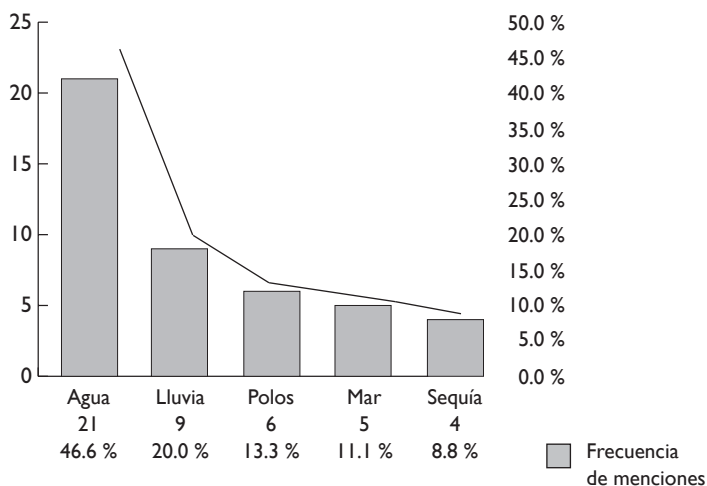
Subcategorías	Porcentaje de menciones por ámbito, en relación con el total de menciones (45)
Cambio climático: devastación presente y futura del agua	46.6 %
Cambio climático y lluvia	20 %

(continuación)

Cambio climático y deshielo de los polos	13.3 %
Cambio climático y el mar	11.1 %
Cambio climático y la sequía	8.8 %

Fuente: Elaboración propia.

En adelante nos referiremos a los ámbitos de cada subcategoría con los que el 67 % de los niños asocian el cambio climático, en los que podrá observarse que en algunos niños cruza la idea de que en el presente existe una cierta relación negativa entre el cambio climático con el agua, lo que en el futuro redundará, principalmente, en su escasez o agotamiento. Consideramos que la preocupación por esos problemas puede ser un buen inicio para una intervención educativa. Las respuestas se clasifican de acuerdo a la frecuencia de las menciones (Gráfica 2), algunos alumnos en su texto incluyeron dos o más veces el mismo término o ideas correspondientes a ámbitos distintos, por lo que se les contabilizó en las categorías respectivas y los porcentajes resultan del número de menciones expuestas en relación al total de menciones.

Gráfica 2. Efectos del cambio climático en el agua

Fuente: Elaboración propia.

En la narración de los niños sobre lo que quieren decir en su dibujo acerca del cambio climático, 46.6 % de las menciones lo asocian con el agua, en particular con el agotamiento del agua en el futuro; 20 % con la precipitación del agua en forma de lluvia; 13.3 % con el deshielo de los polos; 11.1 % con el mar, y con la sequía el 8.8 %. Poniendo como ejemplo un dibujo, a continuación, se destacan las ideas predominantes en las diferentes categorías.

SUBCATEGORÍA 1. CAMBIO CLIMÁTICO, DEVASTACIÓN PRESENTE Y FUTURA DEL AGUA

**Dibujo 1. Muerte del agua y la vida en la Tierra
con el cambio climático**



Fuente: Alumno de educación secundaria.

La mayoría de las ideas de los niños aluden un futuro devastador en el que vislumbran escasez, agotamiento del agua y muerte de seres vivos. Calor extremo que impedirá cultivar la tierra, que hará hervir

el agua y matará a los animales marinos. En algunos dibujos las ideas de los niños se enfocan en la basura que contaminará el agua y evitará que sea potable. Les viene a la mente el recuerdo de haber escuchado que en el futuro podría haber guerras por falta de agua. En las narrativas, los niños ubican que en el momento actual, debido al calor, el agua se evapora, seca lagos, ríos y afecta la siembra de los alimentos.

Un aspecto importante es que los niños muestran sensibilidad y emociones de preocupación, ante los problemas que identifican sobre el agua cuando piensan en el cambio climático. Por ejemplo, resaltan que el agua es indispensable para todos los seres vivos, que sin agua los seres humanos, las plantas, los árboles y animales morirán. El hecho de que los niños valoren el agua como un líquido vital representa una ventana de oportunidad que puede aprovecharse para ayudar a crear consciencia en ellos, para su cuidado y protección.

También es importante destacar otras menciones de los niños: 2.2 % expresan la creencia de que, por el cambio climático, el agua dulce disminuye y el agua salada aumenta, afectando la cantidad de agua dulce disponible para los seres humanos y otros seres vivos; o bien, que al pensar el cambio climático enfatizan la contaminación por basura en el agua o que debido al fenómeno el agua se acaba.

SUBCATEGORÍA 2. CAMBIO CLIMÁTICO Y LLUVIA

Dibujo 2. Cambio de temperatura y lluvias en otoño



Fuente: Alumno de educación secundaria.

En este dibujo puede observarse la creencia de que la lluvia es una manifestación propia del cambio climático y que este se presenta en cada cambio de estación. Es decir, los niños tienen la idea de que en cada primavera, verano, otoño o invierno hay un cambio climático y que la lluvia cae en las dos últimas estaciones. Por ejemplo, otro alumno dice lo siguiente:

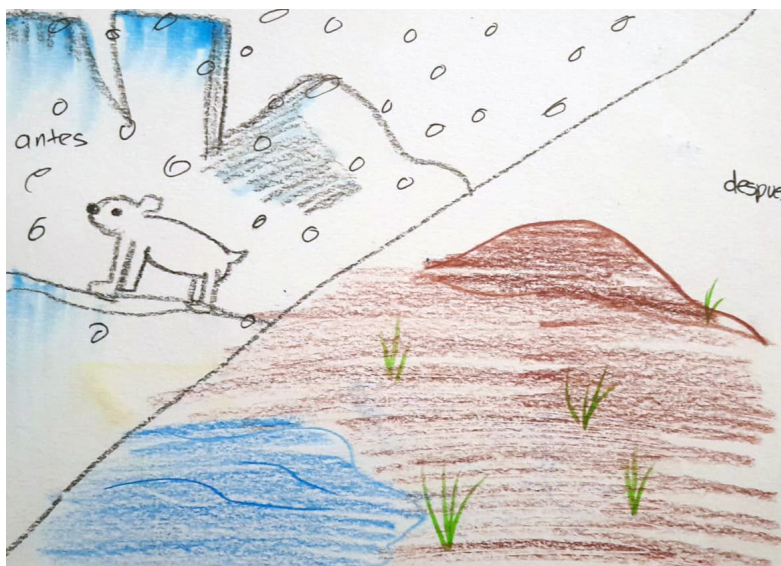
Mira Gurb, no sé cómo explicar, pero un cambio climático puede que sea por las estaciones del año. Por ejemplo, cuando hace calor representa la primavera, lo del frío o la lluvia es lo del invierno.

En esas respuestas puede observarse que los niños confunden el cambio climático con los cambios en el estado del tiempo. Lo

mismo sucede cuando dicen que hay días que llueve y en otros hace calor. Además, en otros dibujos de esta subcategoría aparece también la idea de que *en el futuro el agua se evapora y ya no llueve*, se asocia el cambio climático con la lluvia ácida y se cree que es causada por contaminantes de la capa de ozono. Las anteriores son creencias que pueden esclarecerse en la asignatura de Ciencias o Geografía, ya que sus contenidos lo posibilitan.

SUBCATEGORÍA 3. CAMBIO CLIMÁTICO Y POLOS

Dibujo 3. Derretimiento de hielo, nieve y migración de animales



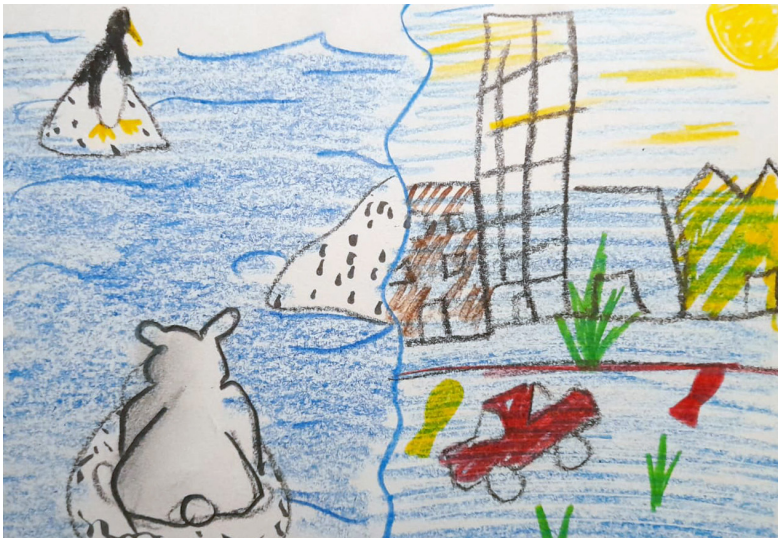
Fuente: Alumno de educación secundaria.

En esta categoría ubicamos 6 menciones (8.8 %). En ellas los niños asocian el cambio climático con el derretimiento de los polos, una de las consecuencias quizá más conocida de los efectos del cambio

climático. Sin embargo, en su narrativa se observa que no tienen claro por qué ocurre el fenómeno del cambio climático. Por ejemplo, algunos dicen que se debe a la contaminación pero su percepción es que la contaminación daña la capa de ozono y que eso hace que los rayos del sol entren más a la Tierra. Cabe destacar que en las menciones de esta subcategoría, identificamos algunas ideas de los niños que concuerdan con la realidad y con lo señalado desde la ciencia del clima. Por ejemplo, expresan que el derretimiento de los polos es un riesgo porque puede ocasionar inundaciones de zonas costeras o la pérdida del hábitat para los animales, o que refieren la existencia de gas metano (CH_4) en los polos, resaltando que al derretirse se libera dicho gas y que eso perjudica a la atmósfera.

SUBCATEGORÍA 4. CAMBIO CLIMÁTICO Y MAR

Dibujo 4. Deshielo de los polos aumento del nivel del mar



Fuente: Alumno de educación secundaria.

En las menciones de esta subcategoría, los niños asocian el cambio climático con el derretimiento de los polos, que a su vez provoca el aumento del nivel del mar y las inundaciones de las costas, entre otras consecuencias. Otras ideas de los niños asocian al cambio climático con la contaminación del mar, de la que hacen responsables a los humanos. Sin embargo, cabe señalar que nos percatamos que no tienen idea de por qué o cómo la contaminación del mar afecta el cambio climático. Asimismo, algunas ideas de los niños refieren las tormentas en el mar como una manifestación del cambio climático y que este es un fenómeno común.

SUBCATEGORÍA 5. CAMBIO CLIMÁTICO Y SEQUÍA

Dibujo 5. Sequía, rompimiento del suelo y ausencia de vegetación



Fuente: Alumno de educación secundaria.

En esta subcategoría, en la mayoría de las menciones identificamos ideas en las que los niños asocian el cambio climático con la sequía. Para algunos, el calor extremo es consecuencia del CC y la sequía consecuencia del calor extremo. En menor proporción, identificamos ideas en las que los niños refieren que en el futuro habrá sequía y otras en las que atribuyen el cambio climático a la sequía.

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados que se presentan dan idea sobre dónde estamos parados en el conocimiento o desconocimiento de una problemática socio-ambiental como la del cambio climático, que amenaza nuestras vidas y la vida de los seres vivos de todo el planeta. Observamos que los alumnos de tercer grado de educación secundaria con los que trabajamos sí han escuchado el término cambio climático y tienen idea más de sus efectos que de lo que significa y las causas que lo originan. Encontramos algunas ideas, aunque pocas, que son acordes con la información que proporciona la ciencia del clima. La mayoría distorsionadas.

La metodología cualitativa nos permitió identificar en las ideas de los alumnos los sentidos y significados que le otorgan al cambio climático y su posicionamiento sobre el campo problemático del fenómeno. Observamos en esta parte de los resultados, que los puntos de vista de los adolescentes concuerdan con los resultados de otros estudios realizados con estudiantes de educación media superior, de educación superior y de profesores de primaria. Identificamos ideas, creencias y saberes que cruzan los diferentes sectores sociales señalados antes, asociadas a aspectos naturales, sociales o a ambos, como es el problema de las lluvias intensas, de la sequía, el derretimiento de los polos, la capa de la atmósfera que se destruye, la lluvia ácida, las estaciones del año, la idea de que el cambio climático son los diferentes climas que existen en la tierra, la devastación, la muerte de los seres vivos debido al calor y la sequía, entre otros

(Cfr. Arto y Meira, 2011; Terrón, Sánchez y Bahena, 2016; Calixto Flores, 2017, entre otros).

Pocas ideas expuestas en los dibujos de los adolescentes sobre el cambio climático y su descripción concuerdan con los contenidos curriculares que cursan. Por ejemplo, el tema *Análisis de las causas del cambio climático asociadas con las actividades humanas y sus consecuencias*, que estudian en el primer año de la asignatura de Ciencias con énfasis en Biología. No obstante, es evidente que los alumnos están sensibilizados ante el riesgo inminente que representan los efectos del cambio climático y la problemática del agua. El estudio realizado hace patente la necesidad de poner atención en las causas de la problemática del cambio climático pero también de la problemática del agua, ya que la mayoría de los alumnos únicamente se refieren a las consecuencias del cambio climático y su vínculo con el agua.

Debido a la situación de riesgo e incertidumbre implicada en ambas problemáticas es necesario crear conciencia para prevenir y disminuir el riesgo y adaptarnos a los efectos que ya se viven. Es recomendable poner atención en las ideas confusas de los alumnos y trabajar con ellas con el objetivo de fortalecer un aprendizaje pertinente sobre el cambio climático y sus implicaciones. Una de las formas en que podríamos y debemos actuar es desde la educación. Los resultados presentados en este capítulo pueden ser un insumo para poner en marcha un plan de acción educativo que integre estrategias factibles para contribuir a la construcción de conocimiento sobre el metabolismo del sistema climático incluyendo la función del agua en él, su importancia para la vida planetaria, así como acciones pequeñas que se pueden realizar en el ámbito escolar y llevar a casa y a los espacios cotidianos de su vida.

El cambio climático y el agua no son situaciones nuevas, los planes y programas de estudio deberían enfocarlos desde una perspectiva compleja, integral y crítica, porque la forma como lo han venido abordando, al parecer, no ha logrado llegar a resultados favorables. Además, en el currículum se le da poca importancia al

ambiente como tal, pues los contenidos ambientales cada vez son menores en los programas de las asignaturas.

Refrendamos nuestra postura respecto a que la comprensión del fenómeno cambio climático, como todos los problemas ambientales, demandan un proceso educativo con una visión crítica, integral, compleja y sistémica del problema y sus alternativas de solución. En este sentido lo más adecuado sería que el estudio del cambio climático en la escuela se aborde siguiendo el enfoque formativo de la educación ambiental, que además de poner énfasis en el conocimiento integral de los problemas, aporta otros elementos necesarios para un aprendizaje comprensivo, significativo y relevante. A largo plazo: es formativa, busca crear conciencia crítica en las personas, es integral, propicia la construcción de valores socio ambientales, actitudes y aptitudes para una convivencia armónica con la naturaleza, pero también entre los seres humanos y consigo mismos (Cfr. Terrón, 2016).

Cabe destacar que continuamos trabajando en este proyecto que es parte de un estudio más amplio que se concreta en una propuesta que apoyará a los docentes en su formación y para trabajar el cambio climático articulado a sus contenidos curriculares.

REFERENCIAS

- Arto Blanco, M., y Meira Cartea, P. Á. (2011). Cuéntaselo a Gurb. El cambio climático y las ideas previas. En Meira Cartea, P. Á. (coord.). *Conoce y valora el cambio climático. Propuestas para trabajar en grupo*, (pp. 17-24). Santiago de Compostela, España: Fundación MAPFRE.
- Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., y Murphy, C. (2009). *Química La ciencia central*. México: Pearson Edicación.
- Calixto Flores, R. (2017). El cambio climático en el pensamiento social de los estudiantes de educación secundaria. En Calixto Flores, R. (coord.). *Investigaciones educativas en torno al cambio climático*, (pp. 21-50). Ciudad de México, México: UPN.

- CONAFOR (16 de mayo de 2019). *Reporte Semanal Nacional de Incendios Forestales*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/462435/Reporte_del_01_de_enero_al_16_de_mayo_de_2019.pdf
- Dorio Alcaraz, I., Sabariego Puig, M., y Massot Lafon, I. (2004). Características generales de la metodología cualitativa. En Bisquerra Alzina, R. *Metodología de la investigación cualitativa*, (pp. 275-292). Madrid, España: La Muralla.
- González Martínez, L. (2009). La sistematización y el análisis de los datos cualitativos. En Mejía Arauz, R., y Antonio Sandoval, S. *Tras las vetas de la investigación cualitativa. Perspectivas y acercamientos desde la práctica*, (pp. 156-173). Guadalajara, México: ITESO.
- Gray, E. (2018). Unexpected future boost of methane possible from Arctic. *NASA's Earth Science News Team* Recuperado de <https://climate.nasa.gov/news/2785/unexpected-future-boost-of-methane-possible-from-arctic-permafrost/>
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- _____ (2017). *El IPCC y el Sexto ciclo de evaluación*. Recuperado de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/09/AC6_brochure_es.pdf
- ONU (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: CEPAL.
- PINCC (marzo de 2018). *Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM: Informe de actividades*. Recuperado de http://www.pincc.unam.mx/DOCUMENTOS/PINCC_2014_al_2018_Reporte_Tetranual.pdf
- Reynaga Obregón, S. (2003). Perspectivas cualitativas de investigación en el ámbito educativo. La etnografía y la historia de vida. En Mejía, R., y Sandoval, S. A. *Tras las vetas de la investigación cualitativa*, (pp. 123-154). Tlaquepaque, Jalisco, México: ITESO.
- SEMARNAT (2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. México: SEMARNAT.
- _____ (2013). *Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales*. Recuperado de <http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/quienessomos>
- _____ (20 de octubre de 2016). *Cómo afecta el cambio climático a México*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/como-afecta-el-cambio-climatico-a-mexico>
- SEP (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Plan y programas de estudio para la educación básica*. Ciudad de México: SEP.
- SICC (2018). *Sistema de Información sobre Cambio Climático*. Recuperado de <http://gaia.inegi.org.mx/sicc/>

- SIDS (2003). *Grados de marginación por unidad territorial*. Recuperado de <http://www.sideso.cdmx.gob.mx/index.php?id=60>, el 24 de agosto de 2020.
- Terrón Amigón, E. (2016). Retos de la educación ambiental ante las exigencias del siglo XXI. *Entre Maestr@s*, 16(58), pp. 56-65.
- Terrón Amigón, E., Sánchez Cortés, M., y Bahena Arce, D. G. (2016). El pensamiento de los jóvenes sobre el Cambio Climático: El camino pendiente de la educación ambiental. En Espejel Rodríguez, A., Calixto Flores, R., y Flores Hernández, A. *Educación, jóvenes y ambiente*, (pp. 73-101). México: UPN/UATX.
- UNAM-PINCC (2015). *Reporte mexicano de cambio climático. Grupo I. Bases científicas. Modelos y modelación*. Distrito Federal, México: UNAM.
- UNFCCC (2007). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático: Unidos por el clima*. Bonn, Alemania: UNFCCC. Recuperado de https://unfccc.int/resource/docs/publications/unitingonclimate_spa.pdf

CAPÍTULO II
EDUCACIÓN AMBIENTAL,
GÉNERO Y RESILIENCIA

*Griselda García García*¹

*Abril Castañeda Luna*²

*Francisco Bermúdez Jiménez*³

*Lucila María Pérez Muñoz*⁴

RESUMEN

En el presente capítulo se aborda la educación ambiental, género y resiliencia desde el protagonismo de los participantes. Ellos dieron sentido a lo realizado. Reafirmamos que el alumno o “aprendiz” descubre y construye las “verdades”, no partimos de la concepción

¹ Universidad Veracruzana, grisgarcia@uv.mx

² Universidad Veracruzana, abcastaneda@uv.mx

³ Universidad Veracruzana, fbermudez@uv.mx

⁴ Universidad Veracruzana, lucyperez@uv.mx

que supone la existencia de una verdad dada de antemano. Es decir, la verdad del educador o la verdad oculta en las cosas.

Aquí se describen dos experiencias: *Caso 1. Educación ambiental y organización ciudadana* y *Caso 2. Género y resiliencia*. Con una metodología activa, que promovieron ese protagonismo en los participantes.

Concluimos que los participantes fueron protagonistas reales de procesos resilientes ante problemas socioambientales desde el momento en el que se liberaron y fueron capaces de crear, de inventar respuestas que no existían de antemano. No es fácil romper con la pasividad y la dependencia, se hizo hincapié en la actividad mental y en la interacción social, contraste de ideas entre ellos y con otras fuentes de información, docentes y experiencias de campo.

Palabras Clave: Educación ambiental, *género*, resiliencia.

INTRODUCCIÓN

A continuación se describen dos experiencias relacionadas con la educación ambiental, género y resiliencia, la primera realizada en la ciudad de Poza Rica y la segunda en la comunidad de San Antonio Coronado, del municipio de Gutiérrez Zamora, ambos pertenecientes al estado de Veracruz, México.

CONCEPTOS CLAVE

La educación ambiental ha estado más vinculada a la evolución de los problemas ambientales y a la respuesta social a los mismos, que a la evolución de los modelos educativos. Si analizamos las prácticas más comunes al respecto, nos encontramos con una enorme confusión en relación con los modelos educativos que orientan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es significativo el hecho de que en los documentos sobre el tema nos encontremos con una situación caótica en cuanto a qué significa educar, pues dicho término se asocia a aspectos tan dispares como informar, persuadir, sensibilizar, conocer, divulgar, concienciar, comunicar, informar, formar, capacitar, educar, participar, investigar, evaluar, enseñar, desarrollar, etc., sin que esté nada claro a qué modelos de aprendizaje nos referimos en cada caso (García, 2000a).

Para muchos educadores ambientales la modificación de las ideas y de las conductas se consigue informando adecuadamente, transmitiendo sin más las “verdades” proambientales, como si en las personas que aprenden no hubiera concepciones resistentes al cambio que requieren un tratamiento didáctico mucho más elaborado. Incluso se da la paradoja de que hay educadores que rechazan la concepción positivista del mundo en su manera de entender el tratamiento de los problemas ambientales -se sitúan en la sostenibilidad, en el pensamiento ecológico, en la pedagogía crítica, o en la perspectiva compleja, pero que son positivistas respecto al modelo de aprendizaje porque adoptan modelos psicoeducativos de corte asociacionista (García y Cano, 2006).

Podemos afirmar que los docentes en educación ambiental la abordan desde su procedencia académica, algunos suelen conocer mejor los problemas ambientales (realidad natural) que los modelos y las teorías didácticas. Es decir, carecen de un conocimiento teórico-práctico vinculado a la acción, y no tienen teorías mediadoras entre las declaraciones ideológicas y los grandes fines, ni entre los de la fundamentación teórica y la actuación educativa. Sin teorías prácticas se puede caer en dos reduccionismos antagónicos: o bien sobrevaloramos la experiencia -por estar demasiado distantes las teorías- y educamos sin un marco teórico de referencia, o bien trasladamos de manera directa los planteamientos teóricos a la acción, menospreciando la práctica.

De ello la necesidad de contar con un espacio didáctico que integre el marco teórico de referencia en pautas para la intervención. Los modelos didácticos son prácticos, porque proveen instrumentos

para la acción educativa, pero también son teóricos, porque de aquí se deriva la acción: sobre el conocimiento de los estudiantes y sobre el conocimiento de los docentes, los contextos educativos, y sobre los procesos de construcción. Es decir, apostamos a que los cambios se pueden lograr con estrategias constructivistas.

La propuesta constructivista tiene tres argumentos generales: una epistemología relativista, una concepción de la persona como agente activo y una interpretación de la construcción del conocimiento como un proceso interactivo situado en un contexto cultural e histórico (Cubero, 2005). Estos tres fundamentos permiten plantear un conjunto de principios o de dimensiones útiles para la intervención educativa, que inciden en las decisiones didácticas.

El primer principio refiere al carácter abierto, procesual, relativo y evolutivo del conocimiento. Evidentemente, para facilitar un cambio como el que nos propone la educación ambiental, no aspiramos limitarnos a informar, a persuadir y a convencer, sino que tendremos que complementar estas estrategias con otras de corte constructivista, que supongan una visión más relativista y plural del conocimiento, es decir, comprender las perspectivas de los otros, con situaciones de aprendizaje en las que haya contraste de ideas y negociación democrática del conocimiento, situaciones poco frecuentes en la práctica de la EA, en las que predominan las verdades absolutas y la imposición de las formas “correctas” de relación con el medio.

Los principios restantes tienen que ver con la naturaleza del proceso de construcción del conocimiento. Según estos principios, los participantes en las actividades de la EA serían agentes activos del aprendizaje, dando sentido y significado a lo que hacen en dichas actividades. No se trataría de “descubrir” las verdades que la realidad encierra, sino de inventar, de crear un mundo, pues cuando la persona reorganiza sus ideas en una situación de aprendizaje, construye un conocimiento que siempre es, para él, algo nuevo. El proceso de conocer es un procedimiento de reorganización, en el que cualquier contenido no se incorpora tal como aparece, sino que

se integra en el sistema de ideas preexistente mediante una doble transformación: cambia el contenido, es decir, lo que está en la mente del educador nunca estará igual en la mente del que aprende, pues su sistema de ideas son el resultado de historias experienciales diferentes, y cambia el sistema en su conjunto, que ha de reestructurarse para incorporar el nuevo contenido. Esta reorganización producirá cambios fuertes o débiles, según sean las características del contenido nuevo. Por ejemplo, no exige el mismo cambio aprender a clasificar los residuos domésticos que entender la relación entre producción de basura y consumo.

El grado de reorganización depende también del contexto de construcción y de la funcionalidad de los aprendizajes. No es lo mismo construir un determinado significado sin referencias a la práctica cotidiana, que construirlo asociado a dicha práctica. No es lo mismo construir un determinado significado asociándolo a un contexto de adquisición muy concreto, que construirlo en relación con diferentes contextos (transferencia del significado de unos contextos a otros). Resulta evidente, cuanto mayor sea la conexión entre lo viejo y lo nuevo, cuanto mayor sea el grado de generalización, la reorganización será también mayor. De ahí el interés por crear situaciones de aprendizaje que movilicen el conjunto de las creencias de la persona, y que tengan afinidad y continuidad con su experiencia cotidiana (Cubero, 2001, 2005).

El proceso de construcción del conocimiento debe tener un carácter social, en un doble sentido: se aprende en la interacción social, y lo que se aprende está determinado socialmente. Las personas realizan una construcción conjunta del conocimiento, negociando los significados y cooperando en dicha construcción. Como señala Cubero, los significados no son algo dado, sino que se construyen y están conectados a las intenciones de las personas y al contexto en el que se realiza la actividad.

Se trata de una interacción: la construcción de conocimiento es un proceso situado en un determinado contexto cultural e histórico, el que también es generado en dicha construcción. Este proceso es, a

la vez, individual y social, y se produce simultáneamente en ambos planos. De ahí la importancia de incorporar a las actuaciones de la EA pautas metodológicas como el trabajo cooperativo, la reflexión conjunta, el debate y la puesta en común; la comunicación, la argumentación y el contraste de las ideas; la negociación de los significados y la búsqueda del consenso, compartiendo perspectivas y toma de decisiones.

Al tratarse de procesos educativos, la construcción debe estar orientada por un facilitador que ajuste su intervención, en todo momento, a la evolución de las concepciones de los participantes. El aprendiz se hace autónomo a medida que el control pasa de manera progresiva desde el experto al novato, de forma que para un contenido concreto y en una situación concreta, la persona que aprende consigue, finalmente, resolver de manera autónoma las tareas propuestas. El discípulo aprende a regular su propio proceso de aprendizaje desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propios conocimientos y sobre cómo los está cambiando (metacognocimiento).

Cabe destacar que, a pesar del protagonismo del educador en la regulación del proceso, también hay que contar con el protagonismo de los aprendices. Es decir, en una situación de aprendizaje acorde con estos planteamientos constructivistas, se puede y se debe poner en entredicho, y no asumir por las buenas la autoridad del experto, e, incluso, en la interacción, modificar la estructura de participación fomentada por este (Cubero, 2005).

De estos planteamientos se concluye que, en el tratamiento de un problema socioambiental, el educador debe evitar dar respuestas, ayudando a los participantes a desarrollar sus capacidades para que sean ellos los que lo resuelvan. Resultado de esta propuesta teórico-metodológica, a continuación, se presentan tres experiencias realizadas en el estado de Veracruz, México.

CASO 1. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ORGANIZACIÓN CIUDADANA

El trabajo se realizó en la Ciudad de Poza Rica, Veracruz, con el propósito de promover la organización ciudadana y fomentar la educación ambiental a través de comités ciudadanos. El objetivo fue concientizar sobre los ecosistemas y su papel en la sobrevivencia humana, la transformación de valores, actitudes y prácticas que posibiliten la construcción de sociedades críticas y responsables del ambiente. La metodología de trabajo e intervención fue cualitativa. Freire (1974) plantea tres fases: la primera codificación; la segunda decodificar “descomponer” el código construido en la fase anterior, tanto descriptiva como analíticamente. La atención se centra en analizar la forma en que los sujetos están percibiendo la realidad y enfrentando los problemas cotidianos; la tercera refiere a la relación educativa en el proceso concientizador.

Los resultados evidencian la participación, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas ambientales, reconocimiento de la responsabilidad cívica y personal. Fueron sistematizados en el diagnóstico ambiental realizado por los ciudadanos e investigadores. La participación representó el mecanismo básico de adquisición de dominio y de control sobre la propia vida que se asocia con la posibilidad de influir en el entorno con responsabilidad social.

El concepto democracia está estrechamente vinculado al de participación ciudadana. Desde una perspectiva teórica, el problema de la democracia pudiera ir más allá de la construcción de instituciones representativas y eficaces para centrar la discusión en la multiplicidad de formas que adopta la participación de los ciudadanos en el tratamiento de los asuntos que por necesidad y obligación le competen. En tal sentido, mientras que para algunos la cooperación y colaboración de los ciudadanos en el tratamiento de los asuntos públicos es un elemento necesario en un Estado democrático, para otros es la piedra angular para la construcción de un orden político y social efectivamente democráticos.

Ante esto, el orden de gobierno municipal adquiere singular relevancia, toda vez que enfrenta la compleja tarea de procesar las demandas más inmediatas de la sociedad local. Por tal motivo, al municipio se le considera la instancia más cercana y, en el mejor de los casos, más sensible a la problemática de la comunidad.

Sin embargo, dada la precariedad de las instituciones políticas locales, aunado a una colectividad cada vez más exigente, la oportunidad de los gobiernos municipales para responder eficazmente a las expectativas ciudadanas se convierte en una problemática mayor que termina en una especie de círculo vicioso de obligada solución: en un extremo, gobiernos que pretenden a toda costa encauzar institucionalmente la participación de los ciudadanos, y en el otro, individuos que mediante la organización colectiva y autónoma buscan solución a sus legítimas demandas sin el menor reconocimiento a los procedimientos formales existentes. El resultado: una tensa relación entre gobierno y sociedad que arroja más dudas que respuestas y que, por lo mismo, invita a la academia a que participe en la discusión. La cogestión y la autogestión son probablemente dos de las experiencias innovadoras más importantes en la gestión pública municipal; entre sus mayores bondades destaca la de fomentar e incorporar la participación de los ciudadanos, de forma individual o colectiva al conjunto de tareas que el gobierno municipal suele realizar.

La cogestión, llamada también “cogestión institucionalizada” (Cabrero, 1995), se caracteriza por la existencia de una infraestructura administrativa que propicia la participación de los ciudadanos y su interacción con el gobierno municipal. Así, mediante la creación de consejos (instancias de participación de actores agrupados en sectores sociales), comités y asociaciones (agrupaciones de carácter comunitario) se busca incorporar a los ciudadanos no solamente en la ejecución de las políticas públicas, sino en todo el proceso de decisión y construcción de alternativas.

Por otro lado, a diferencia del proceso anterior, donde los mecanismos de participación ciudadana son construidos y fomentados

desde las instancias gubernamentales, la autogestión o “autogestión comunitaria” (Cabrero, 1995), se desarrolla de forma invertida, es decir, consistente en “formalizar” un conjunto de prácticas preexistentes. Dado que la participación ciudadana forma parte de las costumbres y tradiciones de una comunidad determinada, en este caso el reto del gobierno municipal radica en conservarla e impulsarla con la finalidad de involucrar a la ciudadanía en proyectos gubernamentales de mayor alcance, empero, sin violentar en demasía sus características organizacionales esenciales.

Lo anterior nos convocó como docentes universitarios a dar cuenta de lo que sucede en nuestra cabecera municipal, ciudad con 193 311 habitantes (Censos y Conteo de Población y Vivienda, 1980 a 2010). Ubicado en la zona centro del Estado, limita al noroeste y este con Papantla, al sur con Coatzintla y al noroeste con Tihuatlán. Su distancia aproximada al nornoroeste de la capital del Estado por carretera es de 290 km.

El H. Ayuntamiento de Poza Rica, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable y las Direcciones de Desarrollo Humano, Enseñanza y Capacitación, demandó atención del Cuerpo Académico (CA) Calidad de Vida y Desarrollo Humano para atender la necesidad de sensibilizar y concientizar a los ciudadanos pozarricenses en el cuidado del medioambiente. Estableciéndose como estrategia de ingreso a las colonias la estructura de los comités ecológicos ciudadanos, que en total son 48 y cada uno es integrado por un presidente y siete secretarios.

Paralelamente al trabajo in situ con los comités ecológicos se cursó el diplomado en organización ciudadana y educación ambiental donde se discutieron temáticas y metodología propia del trabajo con ciudadanos y representantes municipales. Iniciamos nuestra participación con ocho comités. Resultado de esta primera etapa nació este trabajo de manera colectiva y se planteó como objetivo específico: concientizar sobre los ecosistemas y su papel en la sobrevivencia humana, la transformación de valores, actitudes y prácticas que posibiliten la construcción de sociedades críticas y responsables del ambiente.

La metodología de trabajo e intervención fue cualitativa. Freire (1974) plantea tres fases: la primera, codificación; la segunda, decodificar, “descomponer” el código construido en la fase anterior, tanto descriptiva como analíticamente. Centrando la atención en analizar la forma en que los sujetos están percibiendo la realidad y enfrentando los problemas cotidianos; la tercera fase refiere la relación educativa en proceso concientizador.

Los participantes fueron ocho comités ecológicos ciudadanos (64 participantes), 39 mujeres y 25 hombres, entre 28 y 63 años de edad. El procedimiento:

1. Establecimiento del Rapport y trabajo grupal relacionado con la Codificación también denominado selección de contenidos: Qué es un comité ecológico ciudadano, sentimientos, experiencias, actitudes y percepciones sobre su medioambiente desde sus discursos.
2. Decodificar, denominado también organización del trabajo pedagógico, comprendió dos etapas: a) Etapa de motivación: se trata de codificar en imágenes los problemas y situaciones a discutir, con el propósito de conducir a los grupos a un proceso de reflexión en torno al binomio naturaleza-sociedad, y b) Etapa de concientización, la cual se desprende de la anterior, de la que se extraen las palabras generadoras que reflejan más cercanamente los problemas vividos por los participantes. De este modo se facilita, a través de la reflexión, que los grupos tradicionalmente excluidos de toda participación social superen la captación “mágica” de la realidad por una crítica y se perciban a sí mismos como beneficiarios y actores de los procesos de transformación socio-política (Gajardo, 1991). A través de papelógrafos, cuadernos y la palabra, los miembros de cada grupo expusieron como principales problemáticas: la constitución e integración del comité ecológico ciudadano, sentimientos, experiencias, actitudes y percepciones de inconformidad, dudas y creencias;

sobre su medioambiente identificaron la basura, su co-responsabilidad, su “echar culpas entre unos y otros”, el papel del municipio en la recolección de la misma; diversas solicitudes no relacionadas con la temática correspondiente. Todo esto permitió expresar otras necesidades que como grupo presentan.

3. El tercer momento referido a la relación educativa en proceso concientizador. La tarea decodificadora y en la codificadora existen dos actores: “nosotros los externos” y “miembros de los comités”. Ambos involucrados en el proceso de conocimiento que compromete en la formulación de respuestas prácticas a los problemas detectados. Para ello, el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje activas y participativas fueron de gran importancia.

Los resultados evidenciaron la participación, el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas ambientales, reconocimiento de la responsabilidad cívica y personal fueron sistematizados en el diagnóstico ambiental realizado por los ciudadanos e investigadores.

Se identificaron como problemáticas principales:

- Más del 90 % ignoraba en qué consistía su función de manera específica (reglamentos), por lo que propusieron solicitar el documento y que se les explique de manera colectiva su contenido para plantear dudas y enriquecer, no solo su comprensión, sino también su aplicación;
- Manifestaron la necesidad de preparación para el trabajo con sus conciudadanos para que estos se integren al programa y sea más participativo;
- Consecuencia de estos encuentros, identificaron otras necesidades y expresaron que esta manera (grupal) de expresión también genera mayor número de propuestas de solución, que hablar compromete y responsabiliza;

- Más del 90 % ante nuestra presencia nos relacionaron con representantes de partidos políticos;
- Nos confundieron al inicio como representantes del municipio y su actitud fue de reclamo;
- Nosotros como universitarios aprendimos que debemos responsabilizarnos y trabajar colaborativamente con nuestra comunidad para crecer como personas y profesionales;
- Se elaboró el manual para el comité ecológico ciudadano y propusimos la misma estrategia para socializarlo.

En conclusión, la participación representa el mecanismo básico de adquisición de dominio y de control sobre la propia vida que se asocia con la posibilidad de influir en el entorno con responsabilidad social.

CASO 2. GÉNERO Y RESILIENCIA

Esta segunda experiencia de trabajo fue realizado con hombres y mujeres resilientes, ya que están expuestos cada temporada al riesgo por los impactos de los ciclones tropicales. En este caso, la que corresponde a la vertiente oriental donde se localiza el estado de Veracruz. A causa de estos desastres han vivido las muertes de pobladores, inundaciones, caída de viviendas, desbordamientos de ríos, precipitaciones torrenciales en ocasiones por varios días, daños a cosechas, a la infraestructura, pérdida del patrimonio familiar, rezago y marginación.

En 1999 los desbordamientos e incluso la formación de ríos en lo que durante años fueron cañadas secas ocurrió de noche y sorprendió a la población, lo que ocasionó más de 200 muertos oficiales y casi cien desaparecidos (Tejeda, 2005).

Los ríos rebasaron su nivel y dejaron bajo el agua a comunidades como San Antonio Coronado, Cacahuatal, Barriles, El Cepillo, pertenecientes al municipio de Gutiérrez Zamora. En esos lugares se

cuentan historias que enmudecen a cualquiera, como el de una mujer que se aferró a la vida. Junto a 23 personas más, sobre el techo de su casa, misma que ya había sido cubierta por el río en San Antonio Coronado. Hombres y mujeres lloran por familiares que fueron tragados por los ríos. Nunca volvieron a saber de ellos, saben que en algún lugar de la región esos cuerpos quedaron sepultados y por lo tanto “para que sus almas no anden en pena” colocaron cruces fuera de sus casas o en el lugar donde fueron arrastrados por las corrientes (Luna, 2009).

Un desastre es el resultado de una ruptura ecológica importante de la relación entre lo humanos y su medioambiente, un evento serio y súbito, (o lento, como una sequía) de tal magnitud que la comunidad golpeada necesita esfuerzos extraordinarios para hacerle frente, a menudo con ayuda externa o apoyo internacional (Noji, 2000).

Los desastres son situaciones de crisis que originan grandes pérdidas humanas y/o materiales y nuestro continente es especialmente vulnerable a las catástrofes naturales, por sus características geográficas, y a los desastres producidos por el hombre.

Marín (2005) opina que adicionalmente, en el último tiempo, se han venido generando diversos cambios sociales que, de una u otra manera, están sumando factores para generación de una serie de eventos que han repercutido a nivel mundial, con gran cantidad de muertes, pérdidas materiales y una alta repercusión en la salud mental, tanto de los directamente afectados, como de los que incluso a miles de kilómetros participan a través de los medios de estos eventos.

Los efectos de los desastres sobre la salud física suelen ser bastante conocidos, con secuelas a corto, mediano y largo plazo. En cambio, no siempre se han reconocido de igual manera los efectos sobre la salud mental, a pesar de haberse demostrado que, en situación de desastres y emergencias complejas, se produce un incremento de los signos de sufrimiento psicológico, como la aflicción y el miedo, se puede aumentar la morbilidad psiquiátrica y otros problemas sociales (Rodríguez, Zaccarelli Davoli y Pérez, 2009).

Los desastres, lamentablemente, dejan una huella social por consecuencias en pérdidas humanas y/o materiales, por lo que a mi parecer son de gran relevancia como objeto de estudio en la actualidad.

Rodríguez, Zaccarelli Davoli y Pérez, desde el punto de vista de salud mental, las emergencias y los desastres, implican una perturbación psicosocial que sobrepasa la capacidad de manejo o afrontamiento de la población afectada.

Por lo general, los desastres tienen consecuencias económicas, producen devastación, empobrecimiento, destrucción ambiental y de infraestructura, y carencia de servicios básicos como agua potable y alimentos, pero también producen un deterioro en la vida de las personas y una desintegración de las familias y de la comunidad.

Cuando hablamos de impacto psicosocial nos referimos a los efectos que generan los desastres en el ámbito psicológico individual, familiar y social de las víctimas. Dichos efectos van en relación con diversas variables como las condiciones de vida de las personas, el género, el grado de deterioro de su ambiente físico y social.

Se pueden identificar las siguientes tendencias comportamentales en los individuos ante un desastre: cuadros ansiosos caracterizados por temores, agobio, sensación de amenaza, desesperanzas, pesadillas y horror a repetir la experiencia traumática; cuadros depresivos por pérdida de interés o capacidad para el placer; pérdida de peso; insomnio hipersomnia y otros trastornos del sueño; sentimientos de inutilidad y culpa; disminución de la capacidad para pensar, pérdida de energía; disminución de la confianza y la seguridad ante las pérdidas físicas, afectivas o integridad socio cultural; impotencia y dolor ante la muerte; aturdimiento psicológico y distanciamiento e indiferencias con las situaciones de su entorno; crisis, considerada como un estado temporal de trastorno y desorganización, caracterizado por la baja capacidad de resiliencia o de reponerse ante las situaciones de choque y la tendencia a utilizar mecanismos de defensa no adecuados, entre otros, de los cuales es importante clarificar que todas estas reacciones han sido abordadas en el corto plazo, luego de una situación de desastre.

Desde una perspectiva cualitativa, se realizó un acercamiento a la comunidad de San Antonio Coronado, perteneciente al municipio de Gutiérrez Zamora, con la finalidad de conocer sus experiencias relacionadas con la inundación de 1999. El encuentro se fue convirtiendo en un taller vivencial que permitió a cada participante manifestar a través de sus expresiones verbales y no verbales la información del evento desastroso vivido y que nunca lo habían compartido o expresado.

Participaron tres hombres y tres mujeres cuyas edades oscilaron entre los 46 y 75 años. Propusimos y acordamos trabajar en un primer momento por separado, hombres con un facilitador del mismo sexo y las mujeres con una facilitadora. El círculo de la palabra giró en torno a compartirnos su testimonio de la inundación de 1999 de manera cronológica. Posteriormente, en un segundo momento, planteamos la pregunta. ¿De qué se dan cuenta? El tercer momento fue la realización de ejercicios de respiración y relajación, para mitigar las emociones ahí vertidas y expresadas. Finalizamos con el cierre del encuentro y las preguntas detonadoras fueron ¿qué aprendí?, ¿cómo me siento?, ¿con qué me quedo?, ¿para qué me servirá esta experiencia? A continuación se evidencia diferencias de género y resiliencia de los participantes.

Tabla 1. Proceso de la experiencia ante la inundación de 1999

PROCESOS	MUJERES	HOMBRES
	<p>“Hubo muertos que se los arrastró el agua”. Lloran.</p>	<p>“Nos organizamos y subimos a los árboles, pero fueron tres días”. “Tratamos de salvarnos entre todos, aunque hubo muertos... hubo llanto”.</p>
Durante la Inundación de 1999	<p>Expresaron sentirse acompañadas, por sus esposos y eso les dio seguridad. Tuvieron miedos, angustia, de ver como sus pertenencias y su vida peligró. Que entre mujeres se platicaron ya acompañaron también.</p>	<p>Expresiones como “tenía que ser fuerte y no llorar para que mi esposa tuviera seguridad conmigo”. “Los hombres actuamos y tenemos que asegurar la vida de toda la familia, salvarlos a como dé lugar”. Argumentaron que nunca habían hablado de este evento en términos de sentimientos, emociones y comportamientos vividos durante el evento desastroso.</p>
Posterior a la inundación	<p>“Cada que llueve me da miedo y nos movemos a la ciudad o a otra comunidad”. Tenemos la iglesia que está en lo más alto para no arriesgarnos”.</p>	<p>“Nos vamos al cerro donde hay una iglesia”. “Nos vamos a otra comunidad y sobre todo las mujeres y los niños”. “Uno de nosotros se quedan para asegurar que no nos roben lo poco que tenemos”.</p>
Resiliencia	<p>“Muchos los reubicaron, pero nosotros nos quedamos porque aquí esta nuestra parcela y hemos aprendido a ser fuertes, nos preparamos subiendo las casas a lugares más altos y antes de la temporada de lluvias juntamos cosas y ‘ahumamos’, tienen tapancos las casas y allí nos subimos y hacemos bordados y otras cosas, para mantenernos con alimentos”.</p>	<p>Nos llevamos bien entre todos y nos apoyamos. Cuando cosechamos guardamos las cosas para que cuando haya temporal de lluvia no nos agarre desprevenidos y no nos quedemos sin comer, sobre todo los niños y las mujeres. También hay carros y camionetas para movernos si vemos que va seguir lloviendo [sic]. Nos turnamos para vigilar el río que tantos centímetros sube en que tiempo y tenemos baterías, radio y nuestros documentos bien resguardados”.</p>

Fuente: Fuertes, 2019.

Han transcurrido 22 años de lo ocurrido con el desastre de 1999 y se siguen manifestando reacciones en los participantes que los autores antes citados y nosotros afirmamos como naturales del proceso vivido y transmitido a las generaciones nuevas. Es digno destacar la resiliencia expresada en el grupo de participantes hombres y mujeres. Una expresión inolvidable en este encuentro y de gran aprendizaje para nosotros, fue una frase que los distingue y que atinadamente se dijeron así mismos: “somos igual que el ave fénix renacimos de nuestras cenizas”.

Reconocimos la estrecha relación que existe entre la igualdad de género y la capacidad de recuperación frente a los desastres, así como la importancia de esta en el desarrollo de la comunidad de San Antonio Coronado. Resultó imprescindible incluir las voces de mujeres y hombres, sus necesidades y su experiencia en el afrontamiento y resiliencia ante los desastres.

REFERENCIAS

- Cabrero, M. E. (1995). *La Nueva Gestión Municipal en México. Análisis de Experiencias Innovadoras en Gobiernos Locales*, México: Porrúa/CIDE.
- Cubero, R. (2001). Maestros y alumnos conversando: el encuentro de las voces distantes. *Investigación en la Escuela*, 45, pp. 7-20.
- _____ (2005). *Perspectivas constructivistas. La intersección entre el significado, la interacción y el discurso*. Barcelona, España: Graó.
- Freire, P. (1974). *Concientización*. Buenos Aires, Argentina: Búsqueda.
- Fuertes, G. E. (2019). *Impacto psicosocial causado por la inundación de 1999 en San Antonio Coronado*. Tesis de Licenciatura. UV, Veracruz, México.
- Gajardo, M. (1991). *La concientización en América Latina: Una revisión crítica*. Michoacán, México: OEA/CREFAL.
- García, E. (2000). Modelos de desarrollo y modelos de aprendizaje en el libro blanco de la educación ambiental. *Ciclos*, 7, pp. 33-36.
- García, E., y Cano, I. (2006). ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental? *Revista Iberoamericana de Educación*, (41), pp. 117-131.

- INEGI (2018). *Cuadernillos municipales, 2018: Poza Rica de Hidalgo*. Recuperado de <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2018/05/Poza-Rica-de-Hgo.pdf>
- Luna, F. (2009). La inundación de 1999, año de la bestia en el Totonacapan. *InformatoPR*. Recuperado de <http://www.informatopr.com.mx/anoticias/index.php/noticias/item/872-la-inundacion-de-1999-ano-de-la-bestia-en-el-totonacapan>
- Marín, H. (2005). Psicología de la emergencia: Comportamiento humano antes, durante y después de emergencias. Conferencia en el *II Congreso Nacional de Salud Mental y Asistencia Primaria en Catástrofes*, Madrid, España. Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/introduccion_psicologia_emergencia_hmarin.pdf
- Noji, E. K. (2000). *Impacto de los desastres en la salud pública*. Bogotá, Colombia: Organización Panamericana de la Salud.
- Rodríguez, J., Zaccarelli Davoli, M., y Pérez, R. (2009). Guía práctica de salud mental en situación de desastres. Washington, Estados Unidos: OPS.
- Tejeda Martínez, A. (2005). Corolarios de las inundaciones. *Universo*, (197). Recuperado de <https://www.uv.mx/universo/197/vinculacion/vinculacion01.htm>

TERCERA PARTE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EXPERIENCIAS
EN EDUCACIÓN SUPERIOR

CAPÍTULO 12
ESTADO DE CONOCIMIENTO
E INCORPORACIÓN DE LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD
EN LAS IEAS: LOS CASOS DE AGROECOLOGÍA
Y DICIFO DE LA UACH

Liberio Victorino Ramírez¹

Perla Delgadillo Solorio²

RESUMEN

La educación ambiental para la sustentabilidad debe ser incluida en la universidad dentro de los planes y programas de manera transversal en el currículum, porque permite crear las bases elementales para la formación de los estudiantes de esta universidad hacia el cuidado del medioambiente, permite fomentar actitudes y valores que concienticen a toda la población, incluidos alumnos, maestros, administrativos y familia para reconocer el daño que causa nuestra actual forma de vida al planeta que habitamos.

¹ Universidad Autónoma Chapingo, *victorinoramrezliberio@yahoo.com.mx*

² Universidad Autónoma Chapingo, *solorioperla@mail.com*

El objetivo del estudio fue conocer el estado del conocimiento de la educación ambiental para la sustentabilidad y su incorporación en las Instituciones de Educación Agrícola Superior (IEAS) como la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), particularmente en los Departamentos de Enseñanza, Investigación y Servicio (DEIS) de Agroecología y la División de Ciencias Forestales (DICIFO). Para este, se utilizó la herramienta metodológica Análisis Político del Discurso Curricular Ambiental (APDCEAS). Es importante reconocer la fuerza e intención que asume el sujeto educativo de acuerdo con los campos discursivos en los espacios sociales e institucionales en esta Universidad.

Se concluye que la incorporación ambiental para la sustentabilidad en la UACH, sigue siendo una asignatura pendiente. Ante la falta de conocimiento y conciencia ambiental por parte del profesorado, aunque se imparta la materia en las distintas carreras, los estudiantes la ven como una asignatura más sin asumir ningún compromiso para el cuidado del medioambiente, y los profesores no logran sensibilizar a los alumnos para fomentar una socioambientalización curricular.

Palabras clave: estado del conocimiento, sustentabilidad, análisis, educación ambiental.

INTRODUCCIÓN

En el Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2009-2025) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), uno de los temas de gran prioridad es el cuidado del medioambiente y la producción de alimentos sanos y nutritivos, un aspecto central es cómo incorporar la Educación Ambiental para la sustentabilidad en su currículum, por lo que, en el presente artículo se hace un análisis de su importancia, así como de la forma en que lo están haciendo los distintos departamentos de enseñanza investigación y servicio (DEIS) en el contexto actual.

El Plan de Desarrollo se originó a partir de la necesidad de que la UACH permanezca dentro de las principales universidades de agronomía a nivel nacional e internacional, (en el ámbito social, cultural, académico y científico). Esta institución es pilar fundamental para la formación de ingenieros agrónomos que serán los encargados de conducir el crecimiento y desarrollo del campo mexicano.

El PDI 2009-2025 ha sufrido diversas modificaciones en su estructura. La primera en el año 2006, en la que se integraron aportaciones de toda la comunidad universitaria. En 2007 se realizaron eventos como el Seminario permanente sobre educación y dos mesas redondas donde se efectuaron propuestas de modificación. Posteriormente, en 2008 se nombró una comisión integradora para conformar lo que sería el Proyecto del Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2008-2018.

El PDI 2009-2025 fue aprobado por el HCU en junio del 2009 en el acuerdo 854-3. El documento queda como Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025, y se instruye a la Unidad de Planeación, Organización y métodos (UPOM) para su instrumentación y seguimiento.

Este organismo, como dependencia adscrita a la Rectoría de la UACH, contribuye en la promoción y establecimiento de los procesos de planeación y evaluación permanente de la institución. El PDI es un instrumento normativo que fue creado para establecer la ruta ideal de trabajo, está contemplado para un determinado tiempo, permite resolver problemas para alcanzar metas y es un análisis estructural prospectivo de reflexión colectiva sobre el futuro de la UACH al año 2025. Este documento muestra escenarios deseables y posibles expresados por la visión de la comunidad universitaria, el cual se realizó en un tiempo aproximado de tres años. Este plan se formula bajo tres directrices metodológicas y varios conceptos.

La primera directriz se basa en el perfil interinstitucional, el cual distingue tres dimensiones importantes: el proyecto universitario, el modelo educativo y el modelo académico. La segunda directriz define los ámbitos sociales como son el sector agropecuario y

forestal, el sistema público de enseñanza y la universidad pública. La tercera directriz se encuentra en los conceptos de planeación y transformación, los cuales son renovados y resignificados en los fines educativos más destacados de la universidad, como son: ser autónoma, democrática, pública, federal y gratuita, entre otras características.

El PDI se integra en dos apartados articulados contenidos en una unidad. El primer apartado contiene 5 capítulos, en los que se exponen la justificación de la elaboración de PDI, un diagnóstico externo (cómo impacta el modelo de desarrollo actual a la Universidad), un diagnóstico institucional que justifica las estrategias implementadas.

Una de las principales preocupaciones que refleja la recopilación de información a través de la comunidad universitaria son: la problemática ambiental y el desarrollo sustentable. En el apartado El reto de la conservación y la transformación de las funciones sociales de la universidad en el siglo XXI, específicamente en el encabezado *La problemática ambiental y su relación con las actividades del sector agropecuario*, el documento trata temas ambientales como la biodiversidad del país, la ganadería, la contaminación de suelos y agua causados por agroquímicos, deforestación, cambio climático, calentamiento global, manipulación genética y daños a la salud, deterioro ambiental y deforestación. Todas las aportaciones vertidas en el PDI nos llevan a afirmar categóricamente que vamos hacia uno de los mayores riesgos que corre la humanidad: la extinción. Es por esto que debemos implementar formas de vida más amigables con el medioambiente, como se definió en el Informe Bruntland en 1987 al término Desarrollo Sustentable, “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”, es decir, que el crecimiento actual sea con equilibrio entre lo social, lo económico y el medioambiente.

El PDI sitúa a la Educación Superior en un parteaguas. Por un lado, la herencia de conocimiento acumulado y por otra los imperativos modernos (Ibarra, 2002). En el documento se hace una

crítica al papel de la educación a partir del neoliberalismo, dejando en segundo término el de bien social, para ser en primer lugar fuente principal para producir capital. En el año 2008 se constituye formalmente el Programa Ambiental Universitario (PAU) que está encaminado a resolver problemas ambientales a través de las áreas académicas y administrativas, las cuales llevan a cabo acciones dirigidas al desarrollo sostenible a nivel local, nacional e internacional.

Dentro de los objetivos del Programa Ambiental Universitario está alcanzar la sostenibilidad del PDI 2009-2025, incorporar la temática ambiental en todos los niveles educativos y grados internos (preparatoria, licenciatura, maestría y doctorado). Involucrar a toda la comunidad universitaria para el manejo de residuos sólidos, ahorro y uso eficiente de agua y electricidad, mejoramiento y conservación de áreas verdes. Fomentar la sustentabilidad con honestidad en el uso de recursos presupuestales, promover la producción sustentable en todas las instalaciones y campos experimentales, establecer una relación estrecha a través del PAU con organismos federales, estatales y municipales vinculados a cuestiones medioambientales y de desarrollo sostenible. Para finalizar, en el último apartado del PDI aparece la Matriz Programática del Plan, en la cual se plasman los objetivos y ejes estratégicos para llevar a cabo las acciones descritas en el documento. Encontramos en el cuarto objetivo estratégico, Articular las funciones administrativas a las sustantivas, al eje estratégico 14, en el que marca consolidar la práctica del desarrollo sustentable en el quehacer universitario. Desde la política rectora 59 a la 70, menciona las actividades sobre educación ambiental para la sustentabilidad aplicadas a las funciones sustantivas de la Institución.

Después de realizar una breve descripción del Programa de Desarrollo Institucional en referencia, podemos mencionar que a lo largo de cincuenta años la educación ambiental ha estado sujeta a discusiones, contradicciones, creación de experiencias y aprendizajes vinculados con la educación básica, media superior y superior, en el ámbito de la investigación al considerarla como una relación

sociedad/naturaleza, así como objeto para construir el futuro sobre bases duraderas de conservación de los recursos naturales y de preservación de la vida. Al generar nuevas concepciones del desarrollo a través de las corrientes ecologistas o conservacionistas, los actores requieren más información y formación, entre otras, para convertirse en una comprensión sistémica que se interrelaciona con los procesos socioeconómicos y estos con los recursos naturales de cualquier territorio.

En esta evolución hacia los cambios fundamentales de nuestros estilos de vida y nuestros comportamientos, la educación -en su sentido más amplio- juega un papel preponderante. La educación es “la fuerza del futuro”, porque ella constituye uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio. Uno de los desafíos más difíciles será el de modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente, la rapidez de los cambios y lo imprevisible que caracteriza nuestro mundo. Debemos reconsiderar la organización del conocimiento. Para ello debemos derribar las barreras tradicionales entre las disciplinas y concebir la manera de volver a unir lo que hasta ahora ha estado separado. Debemos reformular nuestras políticas y programas educativos. Al realizar estas reformas es necesario mantener la mirada hacia el largo plazo, hacia el mundo de las generaciones futuras frente a las cuales tenemos una enorme responsabilidad (Morin, 2007).

Después de reconocer que desde hace 60 años se ha sugerido por distintas instancias internacionales, nacionales e institucionales incorporar la educación ambiental en las universidades para generar un conocimiento y una conciencia en el currículum de los futuros profesionales, al tiempo que en la actualidad vemos que ésta medida no ha tenido el efecto esperado en las Instituciones de Educación Superior (IES), especialmente en la Universidad Autónoma Chapingo. Por ello, conviene preguntarnos cuál es el estado de conocimiento sobre la materia en la década 2002-2012 y cómo se ha incorporado al currículum, específicamente en los Departamentos de Enseñanza, Investigación y Servicio (DEIS): Agroecología y la

carrera de Ingeniero Agrónomo especialista en la División de Ciencias Forestales (DICIFO).

El estudio se justifica ya que actualmente no existe una base de datos en la UACH y especialmente en Agroecología y DICIFO, en la que encontremos información específica sobre el estado de conocimiento al respecto, así como su incorporación en la malla curricular de estas carreras.

Esta investigación se llevó a cabo en una delimitación temporal de dos años para la fase cuantitativa (2012-2013) y dos para la fase cualitativa (2014-2015), y una delimitación espacial en los DEIS de Agroecología y la carrera de Ingeniero Agrónomo especialista en Ciencias Forestales de la DICIFO.

El objetivo general de este trabajo fue elaborar el estado de conocimiento en la materia en el periodo 2002-2012, mediante la revisión de productos de estudiantes y profesores, para conocer su impacto en la actualidad, con la finalidad de hacer algunas recomendaciones para su mejora.

Los objetivos específicos fueron:

- Elaborar el Estado de conocimiento en torno a la educación ambiental específicamente en los DEIS de Agroecología y DICIFO, UACH;
- Documentar y sistematizar la producción de conocimiento al respecto;
- Organizar una base de datos con los productos y experiencias académicas encontradas en los documentos, para consultas posteriores;
- Analizar la etapa actual de la incorporación de la EAS en el currículum de los DEIS;
- Hacer algunas recomendaciones para su mejora.

La metodología utilizada en la fase cuantitativa se realizó a través de recopilación de documentos como las tesis de licenciatura, maestría y doctorado en el caso de DICIFO y de Licenciatura

en Agroecología. Además de la búsqueda de artículos científicos en revistas arbitradas, libros, capítulos de libros, memorias de eventos académicos y material didáctico que contengan información con el tema en la década 2002-2012. Aquí se hace una revisión y concentración de datos de los productos señalados agrupados por cada año establecido.

Se planeó posteriormente para la segunda fase cualitativa hacer un análisis interpretativo de esta información encontrada en las tesis de licenciatura y posgrado, artículos y libros producidos por los docentes e investigadores de esta unidad académica, libros que generaron como productos de investigación, así como en seminarios y congresos realizados en el periodo de 2002-2014. Todo el análisis hermenéutico se hizo a través del método Análisis Político del Discurso Curricular ambiental (APDCEAS), herramienta metodológica que poco se ha utilizado para realizar investigación educativa, pero que, a nosotros nos fue de gran utilidad.

EVOLUCIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA EAS

La educación ambiental ha dejado de ser considerada solo en términos de conservación de medioambiente para adquirir una visión integral de interrelación sociedad-naturaleza.

La Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el periodo de 10 años, comprendido entre 2005 y 2014, El Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2003). Aquí se hacen cuestionamientos a los estilos de desarrollo implementados en el mundo, señalando a estos como los principales responsables de la problemática ambiental.

El término lo podemos ubicar en los años 60 y principios de los 70 del siglo XX. Se empieza a utilizar por las graves condiciones ambientales en el mundo. El club de Roma compuesto por científicos, antropólogos y biólogos preocupados por el futuro de las

condiciones medio ambientales deciden realizar un estudio prospectivo, en el que avizoran un grave deterioro ambiental pronosticado para el 2010. Sus planteamientos lo asientan en el libro *Los límites del crecimiento*, publicado en la década de los setenta del siglo XX.

Es en 1972 que se establece el principio 19 de la Declaración de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente Humano celebrada en la ciudad de Estocolmo, Suecia, que nos habla del sentido de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medioambiente en toda su dimensión humana.

La carta de Belgrado, de 1975, presenta a la educación ambiental como herramienta que contribuye a la formación de una nueva ética universal, que reconozca las relaciones del hombre con el hombre y con la naturaleza. Habla de la responsabilidad de las personas y de los grupos sociales para que adquieran mayor sensibilidad y conciencia del medioambiente en general y de los problemas, cambios políticos que permitan la satisfacción de las necesidades mundiales y la preservación de espacios naturales.

En el año 1977, en la reunión Tíblisi, se incorpora a la educación oficial, con las estrategias, modalidades y la cooperación internacional en materia. Podemos hablar de su incorporación a la educación oficial por el surgimiento de una conciencia acerca de evitar el deterioro ambiental.

En nuestro país este interés y preocupación nacen en la década de los 80 y se incorpora la temática ambiental a los programas escolares aún sin ser oficiales. Posteriormente fueron integrados en forma, primero con un enfoque ecológico o de la geografía física, hasta hacer una integración de los aspectos tecnológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, morales, estéticos e históricos.

DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA SUSTENTABILIDAD

Existen problemas ambientales que surgen como resultado de los estilos de desarrollo actuales que nos llevan a deformaciones que van de lo ambiental a lo social. Entender la interrelación entre desarrollo y medioambiente implica entender el concepto de desarrollo sostenible. Este concepto es relativamente nuevo en el contexto mundial y aparece definido en el *Informe Brundtland*, reporte del estado socioeconómico de algunos países (documento elaborado por distintas naciones en 1987 para la ONU), el cual se llamó originalmente *Nuestro Futuro Común (Our Common Future)*. En este informe, se utilizó por primera vez el término, definido como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones” (1992, p. 128) y surge como una necesidad de equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, aunque esto exprese una confrontación política.

En el año 1992 se firma el *Protocolo de Kioto*, Nueva York, EU. En esta reunión se habla sobre el Cambio Climático y se busca la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera (6 gases) a niveles peligrosos para la vida: “Se requerirá entre 60 y 80 % de abatimiento de gases para estabilizar la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera a niveles normales” (2005, p. 40). Estados Unidos, a pesar de ser uno de los países que emite más contaminantes, no firma el acuerdo.

Debido al creciente daño al medioambiente se han llevado a cabo importantes reuniones a nivel Internacional, entre las que podemos mencionar la cumbre de la tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, donde se propone la incorporación de la Educación Ambiental sustentable a los programas educativos. La cumbre Medioambiente y sociedad (Tesalónica, Grecia en 1997) y La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, Sudáfrica. De las últimas reuniones celebradas a nivel internacional que han tratado los temas ambientales fue la de Río+20:

Conferencia de las Naciones Unidas sobre desarrollo sostenible (Río de Janeiro, Brasil). En todas las reuniones realizadas definen que el desarrollo sostenible consiste en un cambio para redefinir el progreso humano y el bienestar global.

Siguiendo la evolución de la EA encontramos que una de las reuniones más importantes celebrada en México fue el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, celebrado en Guadalajara, Jalisco, en 1992. En este contexto se estableció que es un instrumento esencial para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social. En este congreso se declaró la importancia de los procesos políticos sobre la materia, considerando fundamental la participación social y comunitaria para la transformación global en función de los objetivos de esta.

Por su parte, las organizaciones no gubernamentales (ONG) también han desempeñado un papel destacado en el tema de Educación Ambiental. En el Foro Global Ciudadano, celebrado en Río de Janeiro 1992, se aprobó el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global, el cual la señala como un acto para la transformación social y es un acuerdo para definir que es fundamental que las comunidades planifiquen sus políticas vigentes, entre estas la de abolir los programas de desarrollo, ajustes y reformas económicas que encontramos en el actual modelo de crecimiento y con los ya conocidos efectos devastadores sobre el medioambiente y la diversidad de especies.

INCORPORACIÓN DE LA EA EN EL DISEÑO CURRICULAR

La integración de las actitudes y valores requiere que los docentes, autoridades y órganos colegiados, coadyuven a formular planes y programas de estudios adecuados, así como apoyar los procesos de transformación curricular. Para ello, es preciso identificar las características socioculturales de los distintos actores universitarios, así como reconocer que las acciones formativas no solo son para

determinados roles productivos, sino también para la valoración de recursos naturales renovables y no renovables; considerar la importancia del agua como parte integrante de la gestión de recursos y el importante rol en el proceso de asignación de este recurso. Es por ello que la difusión y producción del conocimiento requiere de educación, investigación, desarrollar aptitudes en los jóvenes para su estudio, reducir diferencias sociales, crear voluntad política, entre otros. El adecuado desarrollo es un atributo de los sistemas abiertos al interactuar con su mundo externo, el cual se manifiesta con un estado fijo de constancia, sin embargo, es necesaria la preservación dinámica de la identidad esencial del sistema en medio de cambios permanentes (Gallopín, 2003), que el estudiante asuma una jerarquía de actitudes y valores, con los cuales brinde sentido a su vida. En todo caso, los integrantes de la comunidad deberán crear condiciones de colaboración, adquisición y puesta en común de las actitudes y valores para impulsar estos en la instrumentación curricular. Alonso (2004) plantea los ámbitos de las actitudes y valores interdependientes como básicos, en donde estas se reflejan en las propias acciones en un contexto de cooperación, principios de convivencia y aprender a valorar las culturas.

Al considerar algunas actitudes y valores a desarrollar en el proceso de formación es preciso interpretar estas en sus tres dimensiones dentro del currículum: cognoscitiva, afectiva y conductual, con el objeto de reflexionar y hacer una selección de actitudes y valores que orienten al proceso docente educativo, pero a su vez asegurar que los elementos elegidos sean operativos, así como que estos sean posibles de evaluar, sobre todo cuando los valores son guía de conducta, por su carácter simbólico y la enorme carga emocional que conlleva cada persona.

ANÁLISIS POLÍTICO DEL DISCURSO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD (APDCEAS)

Inicialmente empezamos a hablar del Análisis Político del Discurso, sin embargo, a la mitad del proceso de investigación científica de este proyecto decidimos por cierta temporalidad y avance de la EAS en las universidades, especialmente en la etapa de ambientalización curricular (Bravo, Chávez y Piña, 2014), denominarlo como Análisis Político del Discurso Curricular de la Educación Ambiental para la Sustentabilidad (APDCEAS), con una visión transdisciplinaria.

En la experiencia de los investigadores universitarios en este campo de conocimiento, se observa que el proceso de investigación ya concibe a la educación para la sustentabilidad vinculada, a procesos productivos, valores y responsabilidad social en las Instituciones de Educación Superior.

Por lo anterior, en este proyecto se pretende hacer el análisis político e interpretación de los significantes del discurso curricular de la UACH desde el enfoque de la educación para la sustentabilidad en los DEIS de Agroecología y DICIFO, obtenida a partir de la información recabada en documentos oficiales y las expresiones obtenidas a través de instrumentos aplicados a los diferentes actores involucrados. El APDCEAS se considera una herramienta adecuada para evaluar las diferentes prácticas curriculares y sus implicaciones sociales.

ANÁLISIS POLÍTICO DEL DISCURSO (APD)

Esta herramienta metodológica se basa en la perspectiva de la línea dirigida por Ernesto Laclau y Chantal Mouffe, considerados pos-marxistas, quienes a partir de los fracasos del marxismo como la burocratización de la ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas durante el Estalinismo, la experiencia concreta de la inadecuación

de las categorías marxistas en el seno de la izquierda nacional a partir de la creciente complejidad y fragmentación social, la lucha estudiantil de mayo francés en el 68 y la particular conformación identitaria del populismo peronista, se interesaron en desarrollar propuestas teóricas alternativas al marxismo ortodoxo. Así, a partir del surgimiento de la teoría posmarxista en el mundo anglosajón, inaugurada en 1985 por estos dos pensadores, comienza a criticar el esencialismo clasista que creía que todo se centraba solo en el aspecto económico que determinaba de alguna manera la praxis política. Es en este punto donde la verdad marxista acerca del supuesto éxito evolutivo y predeterminado en su lucha contra la explotación capitalista se cuestiona.

Laclau y Mouffe pondrán de manifiesto una nueva lectura que es desarrollada especialmente por Laclau, que sostendrá que las categorías acerca de la verdad del marxismo se hallaban en crisis y debían ser readaptadas a los nuevos tiempos sin que por ello fueran olvidadas del todo. En el libro que escribieron, *Hegemonía y Estrategia Socialista* (1985), logran un impacto internacional en la tradición marxista, ya que elaboran una crítica a aspectos muy precisos de la corriente en la que desconectan áreas centrales de lo que fue el marxismo clásico, como:

- Renuncia a la idea de la totalidad, presente en el marxismo estructural;
- Fin de la superposición del conflicto de clases, sobre otros conflictos. Se atiende así a las luchas de género, étnicas, culturales, entre otros atributos importantes;
- Promoción de la apertura de sociedades civiles;
- El titubeo entre una lógica esencialista y otra abierta a lo indeterminado implícita en algunas obras de Marx.

La perspectiva teórica se liga a la crisis del marxismo y a la reconstrucción del paradigma político del esencialismo clásico. Algunos autores como Rosa Nidia Buenfil, entre otros, identifican gran parte

de estas tesis con la deconstrucción de Jaques Derridá. En el campo educativo, con cierta timidez, comienzan a incorporarse o al menos a discutirse lógicas y conceptos derridianos (Buenfil, 2002). Esto significa un enlace con las transformaciones múltiples que afectan a la sociedad posmoderna y cuyo aspecto más visible es la globalización y la sociedad del riesgo (síntesis sociológica de un momento histórico). Deconstruir el sujeto es realizar una de sus tesis que tenga presente los componentes históricos que lo posibilita.

Laclau y Mouffe retoman el pensamiento heterodoxo de Gramsci, los autores rechazan la posibilidad de una lucha anti sistémica, al menos como objetivo principal (Laclau, 1993). Ellos toman una visión reformista que busca modificar la situación socio económica de las masas populares, a partir de la necesidad de articular discursivamente diversos elementos equivalenciales, deconstruyendo y readaptando a los nuevos tiempos de mayor fragmentación y segmentación social, para lograr una homogenización en el espacio social a partir de una voluntad colectiva (Laclau y Mouffe, 1987).

La solución que brindan estos enfoques o el marxismo posestructuralista frente al marxismo ortodoxo será una recuperación de la “centralidad de la práctica política” que permitirá reconciliar sus dos principios motores: la lucha de clases y las relaciones objetivas de producción (Palti, 2005). Uno de los grandes aportes de Laclau junto con Mouffe es la de la recuperación de la autonomía relativa del sujeto (historicismo de lucha de clases), frente al mecanicismo objetivista (estructuralismo de las relaciones de producción). El enfoque epistemológico y teórico del Análisis Político del Discurso en el campo de la Educación para la Sustentabilidad, es examinado desde un enfoque antiesencialista y anti fundacionalista, donde no existen leyes universales que gobiernen la sociedad. En cuanto al esencialismo se reconoce que la esencia precede la existencia y es como negar la libertad del individuo. Por su parte el fundacionalismo, se aprecia como el conjunto de creencias de las que se tiene certeza.

LOS POSTULADOS TEÓRICOS DE LA PERSPECTIVA DEL ANÁLISIS POLÍTICO DE DISCURSO

Las principales tesis de este postulado son las siguientes:

- Crítica al esencialismo filosófico: son movimientos intelectuales que cuestionan el carácter absoluto de las esencias, la validez universal y de aquello que aparece como lo “dado”;
- El nuevo papel que ha adquirido el lenguaje en estructuración de las relaciones sociales: según Ferdinand de Saussure el significado es el contenido mental que se le da al signo (Saussure, 2005);
- La deconstrucción de la categoría del sujeto, en lo que respecta a la constitución de entidades colectivas (Laclau, 2009): Las propuestas de estas corrientes han facilitado el abandono de la categoría de sujeto como la entidad autónoma, transparente y racional que dota de significado a los procesos sociales.

EL DISEÑO DE INSTRUMENTOS

Se elaboró una ficha analítica de registro para la revisión textual de los productos del DEIS de Agroecología y DICIFO y elaboración de base de datos. Se aplicaron entrevistas a profundidad para informantes calificados (presentados en los anexos): a) directivos, b) expertos en el tema, c) profesores que imparten la materia y d) estudiantes que pertenecen a cada uno de los DEIS de referencia. Los datos obtenidos en los dos departamentos, se registraron y guardaron en fichas de registro (base de datos).

La perspectiva cualitativa: Análisis y resultados. Los datos obtenidos en este trabajo de investigación, se analizaron a través de la herramienta metodológica Análisis Político del Discurso (APD), en este caso usaremos el Análisis Político del Discurso Curricular de la

Educación Ambiental para la Sustentabilidad (APDCEAS). En esta investigación se retoman datos bibliográficos de autores que visualizan a la educación como una práctica hegemónica. Para Gramsci, la educación es una práctica hegemónica, no hay educación sin dirección intelectual y moral (De Alba, 2000, p. 104). Es por esto que entendemos bajo esta conceptualización a la educación como un mecanismo de poder, esto es, como un acto discursivo que tiene como finalidad construir una identidad en los alumnos, profesores y directivos del modelo educativo que proponen. El ámbito político incluye una amplia gama de relaciones sociales en las que se ejercen nexos de poder y que se dan en cualquier proceso social, como en los modelos educativos en donde la ética y la normatividad van incluidos de manera intrínseca (De Zan, 2004).

Bajo esta línea:

- Cuando las instituciones emiten una política educativa, se interpreta como mandato institucional para mantener un orden social, que se traduce como juego intersubjetivo de poder y se espera que los individuos que pertenecen a la institución se conviertan en sujetos-actores de manera individual, esperando que su identidad se constituya como la institución lo requiere. Deberán apropiarse de la identidad que la institución estableció y que los actores deben resignificar, lo que Laclau llamó desde su teoría política “una articulación” (2009), que es la interpelación exitosa (requerir dar explicaciones), es decir, cuando se logran puntos de encuentro en diferentes demandas y que hará que los sujetos se integren más fácil a una sociedad.
- De acuerdo a Gramsci, la hegemonía es la capacidad de dirección intelectual y moral, que tiene un grupo social para defender un determinado proyecto. La hegemonía también supone un consenso entre los miembros de una sociedad civil (Gramsci citado en Victorino, 2000).

- Según Laclau y Mouffe (Laclau, 2009), la hegemonía es la relación que se da entre dos procesos y que no se pueden separar y son:
 1. Constitución de las identidades sociales (creación de la identidad), y
 2. El proceso de configuración de poder (constitución de la hegemonía política).

Estos dos procesos siguen un camino común y en este andar presenta tres momentos. A continuación, describiremos dichos procesos en el APDCEAS. Dicho análisis conlleva varios momentos:

1. En el caso que nos ocupa describimos las actitudes, conductas y expectativas que reflejan los sujetos sociales encuestados en los DEIS de Agroecología y DICIFO, en los que cada uno tiene un rol dentro de la comunidad universitaria. Los datos se obtuvieron a través de 4 instrumentos que se aplicaron a directivos, profesores, especialistas en la materia y alumnos, sobre el tema de EAS, así como recopilación de datos bibliográficos sobre Tesis, artículos científicos, libros, capítulos de libros, memorias de eventos académicos y planes y programas de estudio.
2. El análisis de estos instrumentos a través del APDCEAS arroja reflexiones que llaman la atención, como el hecho de que en una misma universidad existan concepciones diferentes de la EAS entre los DEIS estudiados.
3. El cuestionario 1 fue aplicado a directivos de los DEIS. Existen algunas coincidencias en las respuestas, como que no existe una materia con el nombre de educación ambiental para la sustentabilidad. Existe relación directa tanto externa como interna en Agroecología

entre las materias del nuevo plan de estudios y EAS, en cambio solo hay relación en el plan de estudios de DICIFO y la EAS. Los planes de estudio están acordes a la situación actual en el DEIS de agroecología, no así en DICIFO ya que su plan de estudios no ha sido reestructurado desde hace más de 20 años.

4. El cuestionario 2 fue aplicado a informantes clave (maestros expertos en el tema). El análisis de los datos obtenidos describe ese primer momento del APDCEAS en el que la mayoría tenían la misma opinión sobre el concepto de que sí existen políticas públicas medio ambientales, aunque no son coherentes al contexto y no se aplican de forma adecuada. Las llamadas luchas sociales no pueden ser consideradas como políticas en la materia, ya que solo son ONGs formados por grupos civiles inconformes. No existe una legislación, ni política ambiental que sancione a quien contamine. Las opiniones referentes a las necesidades en los planes de estudio fueron diferentes ya que en uno de los departamentos (Agroecología) existe una reciente estructuración y no consideran que se deba agregar algo a los planes y programas de estudio, a diferencia del DEIS DICIFO en el cual los planes y programas no se han actualizado hace más de 20 años. Algunos de los encuestados en el DEIS de DICIFO no conoce a fondo los planes y programas, además de considerar que no responde a las necesidades medioambientales actuales. Según las respuestas obtenidas, la Universidad sí ofrece facilidades para la difusión de la EAS, en diferentes eventos, formas y fechas en los DEIS. Son diversas las estrategias didácticas que se utilizan como viajes y eventos académicos para lograr una verdadera EAS y finalmente contestan en ambos DEIS que es necesario una mayor difusión del tema en diferentes

medios, aplicación de verdaderas sanciones a quienes dañen el medioambiente y lograr que se incluyan en los planes y programas materias con el componente ambiental en Instituciones de Educación Superior, sobre todo en la DICIFO.

5. El cuestionario 3 que consta de preguntas realizadas a los profesores que imparten la asignatura donde se ubican contenidos ambientales en los DEIS Agroecología y DICIFO, ese primer momento se da con la concepción que hay consenso en las respuestas dadas, afirmando que si existen en los planes y programas, materias relacionadas con la EAS, aunque no una materia que se dedique especialmente a ella, y solo una persona no tiene claro el enfoque curricular. Hay coincidencia sobre las actividades realizadas por el programa ambiental universitario. Sí impacta directamente en la formación de los alumnos, ya que en esas actividades el alumno tiene la oportunidad de conectar lo aprendido con la práctica. Una actividad a la que los profesores consideran que trasciende en el alumno y crea conciencia en el tema de EAS, son los viajes que realizan a las comunidades, donde verdaderamente viven los problemas como contaminación ambiental, cambio climático, alteración de ecosistemas, etc. Hay intenciones de modificar los planes de estudio para DICIFO y en el caso de Agroecología ya hubo una reestructuración curricular recientemente, de la que casi todos conocen el nuevo plan de estudios no así en la DICIFO en la que dos de los encuestados no conocen a fondo el plan de estudios, además de considerarlo insuficiente en cuanto a anticuado. Concluyen los profesores que es necesario que exista una verdadera relación entre la teoría y la práctica en los DEIS de Agroecología y DICIFO, ya que no es solo

cambiar conceptos sobre educación ambiental en lo escrito, sino llevarlos a cabo en la práctica a las comunidades.

6. El cuestionario 4 aplicado a estudiantes nos da un panorama de que no hay una definición clara, la mayoría reconoció que no hay participación activa en programas universitarios ambientales. Solo un porcentaje muy pequeño reconoció el papel de las instituciones en las acciones hacia la EAS. En general observamos que casi la mitad de los encuestados tiene poca estima en el rol que juegan las Instituciones de Educación Superior en México con relación a ella. Los alumnos consideran que no se realizan visitas a otras instituciones para realizar acciones en las que se aplique. Existen respuestas de una cuarta parte de los encuestados que dicen no saber nada al respecto, ni de organizaciones gubernamentales. Un pequeño porcentaje reconoce llevar a cabo el reciclaje, reducción y reutilización de residuos, lo que sí reconocen son la mayoría de las industrias contaminantes. En el análisis de la información obtenida notamos que no queda claro que es la educación ambiental para la sustentabilidad, ni las acciones que se deben llevar a cabo para prevenir la contaminación en general, lo que si reflejan las respuestas es que lo poco que conocen lo dirigen hacia acciones remediales y no de prevención.

Existen análisis de diferentes concepciones en cada uno de los sujetos entrevistados, la mayoría percibe la educación como acciones dirigidas a remediar la contaminación. Existió temor entre los entrevistados a qué tipo de preguntas les íbamos a realizar. Hubo oposición y resistencia a contestar las entrevistas y, sobre todo, los encuestados (especialistas en el tema y maestros), argumentaron tener poco tiempo o por olvido no hacerlo. Se entregaron

físicamente y se enviaron varias veces a la misma persona por vía electrónica.

La mayoría conoce el plan de estudios de cada departamento, salvo algunos maestros. La mayoría de los entrevistados no quisieron poner su nombre en la encuesta por temor a que fueran utilizadas con algún fin político. Incluso, algunos maestros fueron un poco agresivos cuando los abordamos para aplicar la entrevista. Los anteriores tipos de manifestaciones y significados se interpretan como crisis de identidad de los sujetos y actores en el campo de la EAS. Hay desestabilización y confusión en su quehacer docente.

Es importante aclarar que al aplicar las entrevistas sobre todo a directivos, informantes calificados y maestros, se dificultó la aplicación, ya que argumentaban diferentes situaciones, la mayoría de las veces extraviaron el documento o no consideraban importantes las aportaciones que pudiéramos realizar con estos instrumentos. En algunas situaciones detectamos cierto temor a ser entrevistado porque se sentían cuestionados. Dentro de las respuestas que encontramos no hay información uniforme acerca de la EAS, no hay una sola definición, cada quien la percibe de diferente manera, desde la perspectiva con fines de prevención, remedial o materia de relleno.

Los expertos en el tema si consideran que se debe realizar un análisis de la problemática que significa incorporarla a la Institución, porque a veces no le queda claro el concepto ni al propio profesor. En las entrevistas, son contados los maestros que muestran un verdadero interés por la información vertida a los alumnos, así como en su propia actualización sobre el tema. En el DEIS de Agroecología encontramos que tal vez por la reestructuración reciente de los planes y programas, los maestros hablan con menos temor que en DICIFO, aunque con recelo de hacia dónde se lleva la información y que no tenga nombre el instrumento. Dentro de las expectativas, el DEIS de DICIFO contestó que se espera que pronto exista una reestructuración de los planes de estudio, porque el actual tiene mucho tiempo que se creó y no responde a las necesidades

actuales de cuidado al medioambiente. La mayoría considera que no existe una sustentabilidad como tal, si vamos a su definición, porque afirman que el equilibrio entre medioambiente, sociedad y economía no existe. El peso se va solo a lo económico, favoreciendo a quienes tienen los medios para explotar los recursos naturales, dejando en desventaja a poblaciones vulnerables.

A través de las respuestas obtenidas se nota el campo de lucha. Es el momento en el que existe un enfrentamiento del nosotros colectivo contra el discurso dado de educación ambiental para la sustentabilidad en la Institución. A mitad de esta lucha se forja una identidad nueva de naturaleza política, “campo de lucha”, y nos lleva al principio de organización social, es decir, a la constitución política del poder social (articulación hegemónica del poder). Lo anterior modifica la naturaleza humana y el poder en sí. El espacio social y las relaciones de dominio antes estaban fundadas en el carácter más unificado de la naturaleza humana, que han sido reemplazados en la perspectiva postmarxista y dan como resultado espacios políticos radicalmente nuevos y diferentes, “pluralismo de los sujetos” → Sobre determinación hegemónica (fusión). El análisis de la sociedad en torno a la idea de la hegemonía se da a través de la articulación de elementos y la producción de subjetividades.

Una cadena de equivalencias puede interpretarse como las acciones que cada grupo o sujeto social busca al imponer su hegemonía. Las instituciones gubernamentales del sector medioambiental buscan consensos en aminorar la problemática del medioambiente, las empresas de economía convencional se oponen a esos cambios, y, mientras tanto, la sociedad civil asume distintas actitudes en pro o en contra de la educación ambiental para la sustentabilidad. Ésta, como proyecto educativo es los conocimientos que se transmiten al alumno, en el que se compromete a mejorar las condiciones de vida de la sociedad en general, el propósito es que las colectividades y los individuos entiendan la complejidad del medioambiente que se da de la interacción de aspectos biológicos, sociales, culturales, físicos y económicos.

RESULTADOS (CUANTITATIVOS)

Los resultados encontrados durante la década 2002-2012 sobre el estado del conocimiento al respecto en la fase cuantitativa son los siguientes:

Tabla 1. Avances de investigación en el DEIS de agroecología (2002-2012)

Información UACH por año	Tesis de Licenciatura	No hay maestría	No hay doctorado	Libros	Revistas	Memorias de eventos	Capítulos de libro
2002	7	0	0	0	1	0	0
2003	3	0	0	1	0	1	2
2004	2	0	0	0	0	1	0
2005	1	0	0	1	2	0	0
2006	3	0	0	0	0	0	0
2007	3	0	0	0	0	2	1
2008	2	0	0	1	1	0	0
2009	3	0	0	0	1	1	0
2010	0	0	0	0	0	1	1
2011	4	0	0	1	1	1	0
2012	0	0	0	1	1	3	1
Total	28	0	0	5	7	10	5

Fuente: Datos propios con información de la revisión documental del DEIS, Agroecología.

Tabla 2. Avances de investigación en el DEIS DICIFO (2002-2012)

Información UACH por año	Tesis de Licenciatura	Tesis de maestría	No hay doctorado	Libros	Revistas	Memorias de eventos	Capítulos de libro
2002	0	0	0	1	5	0	0
2003	2	1	0	0	7	0	0
2004	1	0	0	2	1	1	1

(continuación)

2005	4	1	0	1	1	0	0
2006	1	2	0	1	4	1	1
2007	5	1	0	0	5	2	1
2008	5	3	0	2	0	0	0
2009	5	1	0	1	1	1	1
2010	1	0	0	0	0	1	0
2011	0	0	0	1	0	1	1
2012	3	2	0	1	1	1	2
Total	27	11	0	10	25	8	7

Fuente: Datos propios con información de la revisión documental del DEIS: División de Ciencias Forestales.

REPORTE DE LA INVESTIGACIÓN

Se puede considerar que los resultados de esta investigación se sintetizan en las siguientes consideraciones:

- Se documentó y sistematizó la producción de conocimiento sobre educación ambiental para la sustentabilidad en los DEIS de agroecología y DICIFO a través de los datos obtenidos en los instrumentos aplicados y documentos bibliográficos;
- Se elaboró una base de datos con la información bibliográfica obtenida para consultas posteriores;
- Se analizó a través del Análisis Político del Discurso la información obtenida a través de los instrumentos aplicados y documentos bibliográficos recabados;
- En la parte cualitativa se observó que existe interés por parte de los participantes en algunas de las encuestas realizadas, para que haya un cambio hacia el mejoramiento de los planes de estudio, sobre todo en el DEIS de Agroecología en el que existe un planteamiento en el que la educación ambiental es el enfoque de origen del nuevo plan, se espera que

los estudiantes tengan otro enfoque de la EAS y eso se corrobora con el número de tesis escritas. Este trabajo de investigación está ligado a un proyecto nacional respaldado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y coordinado en la UACH por el dr. Liberio Victorino Ramírez. COMIE establece que “El objetivo principal de la asociación es conjuntar acciones e intereses comunes de los investigadores en el área educativa, con el fin de fomentar la investigación de calidad que incida en las prácticas y políticas de la investigación educativa”. Una de sus principales acciones es la revisión y difusión del estado del arte de la investigación educativa en el país cada 10 años (2002- 2012). Toca en este caso el análisis del estado de conocimiento de la educación ambiental para la sustentabilidad en la Universidad, en este punto de la investigación corresponde a los DEIS de Agroecología y DICIFO. Iniciamos con el análisis cuantitativo de la información obtenida a través de los productos bibliográficos recabados y llega a su fin con el análisis cualitativo a través de la herramienta metodológica APDCEAS.

La información obtenida a través de los años 2012 a 2014 queda plasmada en este trabajo de investigación, el cual es de utilidad a la Institución como consulta, así como a diferentes instituciones y personas que estén interesadas en el estado de conocimiento en el tema en la década 2002-2012. Como recomendación general hay que considerar que el DEIS de Agroecología, reestructuró su plan de estudio en el 2014, dos años después hasta donde se revisó su experiencia de incorporación de la educación ambiental. Sin embargo, nosotros insistimos en que esta información contenida en la base de datos del IISEHMER y Doctorado en Educación Agrícola Superior sirve de referencia para una posterior comparación entre el viejo y el nuevo plan de estudio. Sin duda aquí se encontrarán nuevos aspectos a incorporar en el nuevo plan para la mejora del mismo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS (CUALITATIVA)

Por lo que respecta a los ejes estratégicos del PDI 2009-2025, estudios como estos en educación formal, como es el caso de la UACH, se deben tomar como referencia para una posible revisión y actualización del referido Plan, ya que en la parte cualitativa al realizar el análisis de los mismos encontramos que no existe difusión pertinente para conocer los programas relacionados con educación ambiental en la institución, un porcentaje alto de los alumnos y profesores encuestados desconocen este tipo de prácticas para la mejora de la universidad. Existe una total omisión en el PDI del Programa Ambiental Universitario (PAUCh), el cual está afiliado al Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable que tiene como función, impulsar el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos en materia de medioambiente y desarrollo sustentable.

CONCLUSIONES

Podemos argumentar que una de las principales aportaciones de este estudio consistió en ser pionero en analizar la incorporación de la educación ambiental en el currículum universitario de la institución de referencia, especialmente de los DEIS agroecología y DICIFO. Por lo tanto, podemos decir que hoy contamos con una base de datos fundamental para subsiguientes investigaciones de futuros investigadores interesados en este campo de conocimiento. De los hallazgos damos fe en las anteriores consideraciones del presente artículo.

Si bien usamos como referentes de planeación el PDI 2009-2025 y PAUCh, que de muchas formas orientan las políticas educativas y curriculares en la Universidad, observamos que solo se plantean políticas generales, pero no hablan de especificidades en temas como la incorporación de la educación ambiental para la sustentabilidad.

Sería importante que en las próximas revisiones del PDI 2009-2025 se incluyan a este tipo de programas un análisis estructural prospectivo (con planeación de futuros), el cual se analice mediante una reflexión colectiva sobre el futuro de la UACH hacia el año 2025.

REFERENCIAS

- Alonso, A. J. M. (2004). *La educación en valores en la institución escolar*. México: Universidad La Salle/Plaza y Valdés.
- Boff, L. (1995) *Ecología: Grito de la Tierra, grito de los pobres*. Madrid, España: Trotta.
- Bonnet, A. (2008). *La hegemonía menemista*. Argentina: Prometeo libros.
- Bravo, M. T. (1990). *Ecología y Educación Ambiental en el nivel medio superior*. Conferencia llevada a cabo en el *II Coloquio de Ecología y Educación Ambiental*, México.
- Bravo, M. T., Chávez A. M. E., y Piña O. J. M. (2014). *Ética y valores*. Ciudad de México, México: Grupo Patria.
- Buenfil, R. N. (2002). *Configuraciones discursivas en el campo educativo*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés.
- _____ (2002) *Violencia, justicia y política, una lectura de Jaques Derrida y Emmanuel Bisset*, Ciudad de México, México: Plaza y Valdés.
- Castell, M. (2003). *Más allá de la caridad: Responsabilidad social en interés de la empresa y la nueva economía. Construir confianza*. Madrid: España: Trotta.
- CNUMA (1992). *Nuestro Futuro Común*. Informes de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Río de Janeiro, Brasil: ONU.
- De Alba, A. (1997). *Evaluación de Programas de Educación Ambiental. Experiencias en América Latina y el Caribe*. México: UNAM/SEMARNAT/UNESCO
- _____ (2000). *El fantasma de la Teoría. Articulaciones conceptuales y analíticas para el estudio de la educación*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés.
- _____ (2007). *Currículum-Sociedad, el Peso de la Incertidumbre, la Fuerza de la Imaginación*, Ciudad de México, México: IISUE, Plaza y Valdés.
- De Souza, S. B. (2005). *La universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad*. Ciudad de México, México: CICH-UNAM.
- De Zan, J. (2004). *La ética, los derechos y la justicia*. Uruguay: Fundación Konrad-Adenauer.
- Fair, H., (2011). *Dislocación, crisis y reformulación de la hegemonía menemista. De la crisis del Tequila, a las demandas sociales de un orden conservador. Trabajo y Sociedad, XV(17)*.

- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago, Chile: CEPAL/ECLAC.
- García Ruíz, M. y Calixto Flores, R. (2006). *Educación Ambiental para un Futuro Sustentable*, Ciudad de México, México: UPN.
- González, G. E. (2000). Complejidad en Educación Ambiental. *Tópicos en Educación Ambiental*, 2(4), pp. 21-32.
- González, G. E. (2006). Imaginario colectivo e ideario de los educadores ambientales en América Latina y el Caribe. ¿Hacia una nueva matriz disciplinaria Constituyente? *Revista Iberoamericana de Educación*, (40), pp. 71-89.
- Gutiérrez, J. y Pozo, T. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la Educación Ambiental para el desarrollo. *Revista iberoamericana de Educación*, (41), pp. 21-68.
- Laclau, E. (1993). *Nuevas reflexiones sobre la revolución de nuestro tiempo*. Buenos Aires, Argentina: Nueva visión
- Laclau, E. (2009). *Análisis político de discurso: dispositivos intelectuales en la investigación social*. Ciudad de México, México: Juan Pablos Editor.
- Laclau, E. y Mouffe, Ch. (2004). *Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Leff, E. (2007). *Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable*. Ciudad de México, México: Siglo XXI.
- Meadows, D. (1972) *Los límites del crecimiento*. Estados Unidos: Universe Books.
- Morin, E. (1999). *Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Futuro*. París, Francia: UNESCO.
- _____ (2007). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Palti, E. J. (2005). *Verdades y saberes del Marxismo. Reacciones de una tradición política ante su "crisis"*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Protocolo de Kioto (2004). Nueva York, EE.UU: Prensa exprés.
- Ramos, P. A. (2001). *Globalización y Neoliberalismo: Ejes de la reestructuración del capitalismo mundial y del Estado en el fin del siglo XX*. México: Ed. UACH/Plaza y Valdés.
- Reyes, E. F. (2008). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México*. México: UNICACH/CESU-UNAM/ANEA.
- Rojas, F. A. (2005). *Promover la Seguridad Humana: Marcos éticos, normativos y educacionales en América Latina y el Caribe*. París, Francia: UNESCO.
- Saussure, F. (2005). *Curso de lingüística general*. Argentina: Losada.
- Sauvé, L. (2006). La Educación Ambiental y la globalización: Desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista Iberoamericana de Educación*, (41), 83-101.
- SEMARNAT-PNUMA (2004). *El cambio climático en América Latina y el Caribe*. Canadá: SEMARNAT/PNUMA/ONU.

- UNESCO (2003). Asegurar la difusión de los conocimientos básicos: Una responsabilidad colectiva. En WW.DR. Agua para todos: Agua para la vida. España: UNESCO Mundi Prensa.
- UPOM (2009) *Plan de desarrollo institucional 2009-2025*. México: UACH.
- Victorino, L. (1998). *Los investigadores sociales ante el cambio. Problemas y perspectivas*. México: UACH.
- _____ (2000). *El horizonte de la Educación Pública. ¿Reformas?, ¿Cambios?, ¿Desarrollo?, ¿Sobrevivencia?* México: Castellanos/UACH.
- Victorino Ramírez, L. y Reyes, A. (2010). *Epistemología, Educación Agrícola e Interculturalidad. Una triada posible para coadyuvar al desarrollo sustentable*. México: UACH.
- Victorino, R. L., Martínez, G. G. y Reyes, R. A. (coords.). (2012). *Diálogo entre saberes*. Tomo 1. México: Editorial Porrúa.

CAPÍTULO 13
TRAYECTORIA DE LA EDUCACIÓN
AMBIENTAL EN LAS UNIVERSIDADES
PEDAGÓGICAS DE COLOMBIA Y MÉXICO

*Ivonne Ramírez Sosa*¹

*Raúl Calixto Flores*²

RESUMEN

En este escrito se hace un análisis retrospectivo y comparativo de la educación ambiental en Colombia y México, y en las universidades pedagógicas de cada país. De su trayectoria en América Latina y el Caribe, dándole énfasis a la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia y a la de México. Se toman como fuentes de información los documentos institucionales (leyes, decretos, planes y

¹ Universidad Pedagógica Nacional, *summers26mx@yahoo.com.mx*

² Universidad Pedagógica Nacional, *rcalixto@upn.mx*

programas) y las experiencias de actores, constituida por una muestra selectiva de educadores ambientales de ambos países. Los testimonios son obtenidos por medio de entrevistas abiertas en la cual narran sus experiencias en torno a la materia. Entre los resultados encontrados destacan la existencia de diversas corrientes de educación ambiental en las universidades pedagógicas, la incorporación de la dimensión ambiental en los programas de las distintas licenciaturas de la colombiana, y la inexistencia de esta dimensión en el caso mexicano.

Palabras clave: Educación ambiental, medioambiente, política ambiental, crisis ambiental

INTRODUCCIÓN

La educación ambiental constituye una alternativa pedagógica orientada a la comprensión de las causas y consecuencias de la crisis climática y contribuye a la formación de la ciudadanía ambiental por medio de la puesta en práctica de diversas estrategias educativas. Al respecto, es necesario considerar que esta crisis es resultado del predominio en las sociedades modernas de una irracionalidad productiva, donde se ha privilegiado el factor económico sobre el cuidado medioambiental bajo el pretexto de progreso y desarrollo, donde la apuesta está en que la tecnología será la salvación de todos los problemas (Toledo, 2015). La crisis ambiental no tiene fronteras, es una crisis planetaria, los problemas ambientales se manifiestan en todos los países, como Colombia y México, países latinoamericanos con antecedentes históricos comunes, similitudes socioculturales, con una generosa riqueza cultural y natural. Colombia, como país con una gran biodiversidad, ha emprendido acciones a nivel de políticas públicas y educativas para responder a sus problemas ambientales. México, de igual forma, ha desarrollado una política ambiental en la que se incluyen los aspectos educativos, incorporando en el sistema escolar estas temáticas.

En este sentido, en este trabajo se toma como objeto de estudio a la educación ambiental de ambos países y en específico de sus UPN (en adelante UPNC y UPNM), para lo que se recurre a un proceso de análisis-categorización-interpretación (Martínez, 2007). Este, tiene el objetivo de realizar una interpretación crítica de las similitudes y diferencias en ambas universidades.

Se realiza un análisis retrospectivo y comparativo; retrospectivo, entendido como un estudio de “tipo histórico, siempre referidos al pasado. Por lo general (...) en orden cronológico(...)” (Bahena, 2000, p. 126), y comparativo porque se orienta a descubrir diferencias y/o similitudes, con lo que se prepara el esquema para interpretar la manera como se producen los procesos de cambio contrastantes en cada uno de los contextos, se evidencian atributos en parte compartidos o no (Sartori y Morlino, 1994).

Para realizar este análisis, se hace una revisión de la trayectoria al respecto en América Latina y el Caribe, específicamente en las instituciones mencionadas de Colombia y México. Se toman como fuentes de información los documentos institucionales (leyes, decretos, planes y programas) y las experiencias de actores clave, constituida por una muestra selectiva de educadores ambientales de ambos países. Los testimonios de los educadores ambientales son obtenidos por medio de entrevistas abiertas en la cual narran sus experiencias en torno al tema. Para cuidar el anonimato de los educadores e identificarlos en el escrito, se utilizan las siglas “C” de Colombia y “M” de México, y un número del 1 al 3.

Los criterios asumidos para la selección de la muestra corresponden a educadores ambientales con una trayectoria mayor a 20 años en el campo, protagonistas en su desarrollo en cada país. Participaron seis personas: tres de Colombia, dos mujeres y un hombre, ellas de la UPNC (C1 y C2) y él de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (C3); tres de México, una mujer y dos hombres, unidad Ajusco (M1), unidad Azcapotzalco (M2) y Universidad Autónoma de la Ciudad de México (M3), respectivamente. Se resaltan el discurso de los informantes clave en párrafos separados.

CORRIENTES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

En la educación ambiental se reconocen las relaciones entre el pasado, el presente y el futuro, así como entre lo local y lo global, entre la teoría y la práctica, entre la identidad y la alteridad, el desarrollo y el ambiente. Es decir, con esta se aprenden a establecer relaciones de manera sistémica, a partir de desarrollar una visión holística de las realidades socio-ambientales (Sauvé,2003). Con ella se enseñan las múltiples relaciones de las sociedades humanas en contextos y momentos diversos, con lo cual se hace posible contribuir a la formación de ciudadanos críticos y propositivos, conscientes de sus derechos y responsabilidades ambientales. Este es un campo interdisciplinario en que convergen acciones de diversos actores sociales, interesados en promover un cambio educativo a favor del medioambiente.

Sauvé (1997) refiere que, a pesar de la preocupación común por el medioambiente y el papel central de la educación ambiental para mejorar las relaciones con este, cuando los distintos autores abordan el tema se adoptan diversos discursos y proponen numerosas maneras de concebir y practicar su acción educativa o corrientes; Sauvé describe 15:

- Naturalista: está centrada en la relación con la naturaleza;
- Conservacionista/recursista: prioriza la conservación de los recursos, en cantidad y calidad;
- Resolutiva: el medioambiente está sobre todo considerado como un conjunto de problemas por resolver;
- Sistemática: como un sistema ambiental, con relaciones entre sus componentes (elementos biofísicos y elementos sociales);
- Científica: pone énfasis en el proceso científico. Se le asociada al desarrollo de conocimientos y de habilidades relativas a las ciencias del medioambiente;
- Humanista: prioriza la dimensión humana del medioambiente;

- Moral/Ética: prioriza la relación de orden ética con el medioambiente y prioriza el desarrollo de los valores ambientales;
- Holística: toma en cuenta no solamente el conjunto de las múltiples dimensiones de las realidades socio-ambientales, sino también de las diversas dimensiones de la persona que entra en relación con estas realidades;
- Bio-regionalista: comprende un espacio geográfico y un sentimiento de identidad en las comunidades humanas. Centra la atención con el medio local o regional, en el desarrollo de un sentimiento de pertenencia a este último y en el compromiso en favor de la valorización de este medio;
- Práctica: pone énfasis en el aprendizaje en la acción por la acción y para mejorarla;
- Crítica: toma en cuenta el análisis de las dinámicas sociales que se encuentran en la base de las realidades y problemáticas ambientales;
- Feminista: como reconstrucción de las relaciones de género armoniosamente y con la naturaleza;
- Etnográfica: pone énfasis en el carácter cultural de la relación con el medioambiente;
- Eco-educación: como esfera de interacción esencial para la eco-formación o la eco-ontogénesis como crisol de desarrollo personal, al fundamento de un actuar significativo y responsable;
- Sustentable/sostenible: supone al desarrollo económico como base del desarrollo humano, asocia la conservación de los recursos naturales con la distribución equitativa de los capitales.

Cada corriente hace énfasis en determinados aspectos de las relaciones sociedad-medioambiente, se fundamentan en una epistemología, entendida como “(...)una teoría de segundo nivel, o metatería, porque su objeto de estudio está constituido por teorías científicas, es decir, teorías que pertenecen a un primer nivel

porque refieren a un cierto dominio ontológico” (Gianella, 1986, p. 261). En este sentido, la perspectiva epistemológica constituye un “metadiscurso” presente en la educación ambiental. Para interpretar críticamente las corrientes de estudio, se requiere identificar la epistemología ambiental. Esta pasa por reconocer las distintas dimensiones e interpretaciones y crónicas del ambiente, y sus formas de retroacción (Morin, 2003). “La epistemología ambiental reconoce los efectos de las formas de conocimiento en la construcción/destrucción de la realidad; al mismo tiempo revaloriza el conocimiento teórico como forma de comprensión y apropiación del mundo, develando las trampas ideológicas y deshaciendo las tramas de poder asociadas al uso instrumental de las ciencias” (Leff, 2006, p. 16).

La educación ambiental implica un proceso epistemológico-pedagógico-político, en el cual se encuentran subsumidas diferentes miradas (corrientes). En estas se encuentran, como eje articulador, la orientación de las relaciones sociedad-naturaleza y se plantean diversos objetivos, algunos de los cuales inciden en la formación de la ciudadanía ambiental.

TRAYECTORIA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Las circunstancias sociopolíticas en América Latina y el Caribe se han caracterizado por muchos años por la imposición de un modelo de desarrollo opuesto al medioambiente (Galeano, 1971). La crisis ambiental presupone cambios en las formas de vivir, de comprender, de mirar y principalmente en las formas de hacer. Es decir, en la acción que inicie desde la actuación individual, pero que culmine en una reflexión y actuación general (Toledo, 2015). La educación ambiental inicia su institucionalización a nivel mundial a partir de la Declaración de Estocolmo (1972) y la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente; sin embargo en el contexto latinoamericano estuvo permeada de tintes

sociopolíticos que tendían más a dar soluciones a la cuestión social que a la ambiental (Calixto Flores, 2012). Así, en un inicio, en el contexto latinoamericano, prevaleció una orientación crítica y bio-regionalista. También resulta relevante destacar que surge en América Latina y el Caribe un movimiento ambientalista, orientado a dar respuesta a problemas concretos, en que el aspecto económico es fundamental. Se cuestionan, entre otros puntos, cómo se produce, qué se produce y para quién (Calixto Flores, 2010).

El Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza Secundaria se desarrolló en Chosica, Perú, en 1976, resaltando entre sus conclusiones el conocimiento de los problemas del medio natural y social en su conjunto. Prevalece en estos primeros planteamientos una corriente bio-regionalista.

En la década de los 80, en América Latina se crea la Red de Formación Ambiental y en 1985 se llevó a cabo en Bogotá el Primer Seminario sobre Universidad y Medioambiente para América Latina y el Caribe, en el cual se señaló su importancia en el nivel superior, así como la responsabilidad y la función social en términos de sus objetivos en la docencia y la investigación (Plan de Desarrollo Institucional 2014-2019).

Como resultado de ese encuentro se escribió la Carta de Bogotá (1985), que planteaba en doce puntos la importancia de la introducción de la dimensión ambiental en la universidad, apelando al papel de estas instituciones en la construcción crítica de conocimientos y la dinamización de procesos sociales, económicos, políticos y culturales (Plan de Desarrollo Institucional 2014-2019). Se define con mayor consenso una corriente crítica. En 1990, la Declaración de Talloires ha influido en las universidades de América Latina y el Caribe, en sus esfuerzos para la incorporación de conocimientos ambientales en las universidades para contribuir en la formación de ciudadanos ambientalmente responsables.

Años más tarde, en Guadalajara, México, tuvo lugar el Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992; el II Congreso ocurrió en el mismo lugar en 1997; el III Congreso se

desarrolló en Caracas, Venezuela, en 2000; el IV en La Habana, Cuba, en 2003; el V en Joinville, Brasil, en 2006; el VI en La Plata, Argentina, en 2009, y el VII en Lima, Perú, en 2014. Entre los resultados de estos congresos se encuentra el impulso de estrategias para la incorporación de la dimensión ambiental en las instituciones educativas. En estos congresos se han evidenciado la pluralidad de corrientes existentes en la región: conservacionista, resolutive, humanista, holística, bio-regionalista, práxica, crítica y para la sustentabilidad, entre otras.

La *Agenda 21* de Río de Janeiro (1992) destaca el papel de las universidades en la temática ambiental, planteando la necesidad de incorporar la dimensión ambiental al currículum en todos los niveles educativos; emerge con mayor fuerza la corriente para la sustentabilidad. En 1995 se efectuó la Reunión para América Latina sobre la gestión de programas nacionales de educación y capacitación para el medioambiente y el desarrollo en Quito, Ecuador, impulsando los programas de educación ambiental (se observa una corriente bio-regionalista), en el ámbito no escolarizado, fomentando la participación social.

En el año 2011, 53 universidades y 15 países americanos firmaron su adhesión a la Declaración de las Américas por la Sustentabilidad, que incluye el compromiso de estas instituciones con el cambio cultural para enfrentar la crisis ambiental. La corriente para la sustentabilidad tiene presencia en la mayoría de los países latinoamericanos. En la actualidad, la educación ambiental está presente en los países latinoamericanos, con distintas vertientes, pero con un fin común: transformar la realidad ambiental a partir de un compromiso social y político.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA

Colombia, como muchos países, no ha quedado exenta de los problemas que ha generado la crisis ambiental que enfrenta la

humanidad en la contemporaneidad. Esta crisis constituye una ruptura epistemológica entre la sociedad y el medioambiente, donde la degradación de este ha tenido impacto considerable dentro de los distintos campos: sociales, económicos y políticos, entre otros, poniendo en riesgo la calidad de vida de las generaciones futuras y al mismo medioambiente.

En Colombia, en 1974, los temas ambientales se tomaron en cuenta, desde el decreto de ley 2811 y con la formulación del Código Nacional de Recursos Naturales y Renovables y de Protección al Medioambiente. A partir de este código, todas las políticas ambientales estuvieron centradas en la protección de la flora y la fauna que tiene el país. Debido a que, en esos momentos, Colombia era considerada el tercer país en biodiversidad en todo el mundo.

Mediante el Decreto 1337 de 1978 se reglamentaron cursos de Ecología para la educación formal, los cuales solo se llevaron a cabo en algunos colegios y escuelas del país. En 1985 se constituye la Red Colombiana de Formación Ambiental, integrada a la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, promocionada por el Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente.

“A partir de 1985 el tema ambiental en Colombia es incorporado por el dr. Julio García en la Universidad de los Andes en el área de Ingenierías. En las Instituciones de Educación Superior empieza a incluirse el tema ambiental” (C3). También colaboraron otros educadores, “una de las principales impulsoras de la educación ambiental, ha sido Maritza Torres” (C2).

En la Constitución Política de Colombia de 1991, en su Título II, Capítulo 3: De los derechos colectivos y del ambiente, artículo 79, se contempla que “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano”. Así, se instauró la Política Nacional de Educación Ambiental, que se consolidó en el 2002, pretendiendo formar ciudadanos éticos frente a la vida y al ambiente, con responsabilidad y participación crítica (Universidad Pedagógica Nacional, 2014).

Asimismo, la Ley 99 de 1993, creó el Ministerio del Medioambiente, a través del cual se pretendió adoptar programas, planes de

estudio y propuestas curriculares en materia de medioambiente y educación ambiental, por lo que se organizó el Sistema Nacional Ambiental, y se decretaron los fundamentos de la política ambiental colombiana (Pita-Morales, 2016). De modo que, dadas las funciones del Ministerio del Medioambiente en conjunto con el Ministerio de Educación Nacional, se adoptó, a partir de enero de 1995, que en los planes y programas docentes en los distintos niveles de educación nacional, se promovieran también programas de divulgación y educación no formal, además de que se reglamentara la prestación del servicio ambiental (Ladino, 2015).

Con la entrada en vigor de la Ley 115 del 8 de febrero de 1994, por la cual se expidió la Ley General de Educación en agosto del mismo año, nació el decreto 1743 de 1994. Este reglamenta el Proyecto Escolar de Educación Ambiental (PRAE), en el cual se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medioambiente (Ladino, 2015; Pita-Morales, 2016).

Otro documento esencial para la comprensión del tema en Colombia son los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de 1995. En este documento se establecen los cinco logros y objetivos de la educación ambiental para Colombia: concientización, conocimiento, valores, actitudes y comportamientos, competencia y participación (Paz, Avendaño, Parada-Trujillo, 2014).

En la Agenda Intersectorial de Educación Ambiental y Comunicación 2010-2014 se pretende avanzar en la construcción de una cultura ambiental para Colombia, a partir de la articulación de planes, programas, proyectos y actividades, se prioriza la corriente etnográfica, destacando la importancia de la cultura ambiental.

De igual forma, con la Ley 1549 del 5 de julio de 2012, se fortaleció la institucionalización de la política nacional al respecto y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial, de modo que, en algunos artículos, como el 1º, 2º, 7º, 8º y 9º, se estableció que la

educación ambiental debía ser un proceso dinámico y participativo, orientado a formar personas críticas y reflexivas, para comprender las problemáticas ambientales de su contexto. Asimismo, se garantizó su acceso para todas las personas, apelando a su derecho y responsabilidad de adquirir conocimientos y saberes para un manejo sostenible que enfatizara actitudes de respeto por el ambiente (Ladino, 2015).

Además, se hacía énfasis en el fortalecimiento de su incorporación en la educación formal (preescolar, básica, media y superior), y en la promoción de los procesos formativos para el fortalecimiento de los Proyectos Ambientales Escolares en el marco de los Proyecto Educativo Institucional.

En ese sentido, estos proyectos se han posicionado como una de las estrategias de la Política Nacional de Educación Ambiental y han sido acompañados por los Ministerios de Educación Nacional y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que han logrado la participación de Instituciones públicas y privadas, así como de institutos de investigación, entre otros. En 2009, 18 departamentos de Colombia (Antioquia, Amazonas, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, Guaviare, Magdalena, Nariño, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca, Norte de Santander, Meta, Tolima, Cesar y Guajira), habían creado un comité técnico interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA) que resguardaba aproximadamente 360 instituciones educativas y ambientales, así como 20 organizaciones de sociedad civil (Pita-Morales, 2016).

En 2011, la Alcaldía de Bogotá adoptó la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, que aspiraba a una visión ética al respecto para el Distrito. No obstante, y a pesar de la importancia de la EA, el tema en las universidades no ha logrado las expectativas esperadas (Eschenhagen, 2009).

En 2012, el documento “Política de Educación Ambiental 2012”, visibiliza las acciones a favor del medioambiente en la población, tanto rural como urbana (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2012).

En los documentos referidos se reconoce a la educación ambiental como un proceso participativo que debe desarrollarse en colectivo, donde la función de los profesionales será el guiar en estos procesos a la sociedad. Así mismo, están presentes diversas corrientes como la humanista, moral-ética, holística, bio-regionalista, práctica, crítica, para la sustentabilidad, entre otras.

Del mismo modo se valora la eficacia de las Instituciones de Educación Superior en la capacitación de los profesionales del área ambiental en estos procesos, para incidir en los proyectos ambientales regionales (Pita-Morales, 2016). En ese sentido, resulta de interés señalar que a pesar de que en Colombia se desarrollan proyectos ambientales desde la formación inicial, a nivel social, algunos escenarios reflejan que aún se requieren acciones que promuevan prácticas distintas para relacionarse con el medio.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN MÉXICO

En los años sesenta en México, las políticas ambientales se limitaron al área de salud, los códigos sanitarios fueron las primeras disposiciones legales. El derecho ambiental surgió con los primeros aspectos del tema que se incorporaron a la legislación federal. En 1971 se promulgó la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación. Esta Ley tuvo como objetivo la restauración de la calidad ambiental mediante la eliminación de las causas de la contaminación. La aprobación de esta ley permitió la aparición de propuestas adicionales, y en ese mismo año se publicó la regulación para prevenir y controlar la contaminación del aire originada por los polvos y la emisión de humos. En 1981 la ley ambiental fue modificada, y esta vez referida como Ley Federal de Protección al Ambiente, que tenía como objetivo proteger, mejorar, conservar, y restaurar el ambiente mediante la prevención y control de los contaminantes que le afectan.

Años más tarde, en 1982 se reformó la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, se crearon nuevas instituciones y se

construyeron las bases jurídico-administrativas de una política de protección del medioambiente. Ese año se formuló el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, incorporando por primera vez el tema ecológico como factor en el desarrollo económico y social.

Hacia finales de 1983 ocurrieron diversos cambios a la Ley Federal de Protección al Ambiente, pero sus objetivos no difirieron: “Conservación, protección, preservación, mejoramiento, y restauración del ambiente y sus componentes, y la prevención y control de los contaminantes y las causas”.

En el contexto internacional, mundial, que se va desde lo general a lo local, empieza a haber un deterioro ambiental(...) en la Ciudad de México, entre los problemas ambientales que se visualizaban en la década de los 80 del siglo anterior, se encontraba la contaminación atmosférica, la basura, la lluvia ácida y un caso particular que registró la muerte de aves por el alto índice de contaminación en la Ciudad de México (M3).

Esta situación ambiental propició la creación de la Dirección de Educación Ambiental de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en 1983. Se inicia su reconocimiento institucional en México (González Gaudiano, 2003), con un predominio de las corrientes conservacionista y práxica.

En cada uno de los niveles del sistema educativa mexicano se han incorporado temas y contenidos ambientales, en 1986, se promulga el Decreto de Instrucción a la Secretaría de Educación Pública, para que se tomen medidas encaminadas hacia una pedagogía ecológica nacional. “Entre los primeros educadores ambientales en México que impulsaron la institucionalización de la educación ambiental, se encuentran Edgar González Gaudiano, Alicia de Alba y Edmundo de Alba” (M3).

El Fondo Mundial para la Naturaleza, en el periodo de 1991 a 1993 financió un estudio titulado *Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México*, el cual se complementó con otro que contó con el respaldo de la UNESCO y que llevó

por nombre *Estrategia y Plan de Acción de Educación Ambiental en México*. En el contexto de ambos estudios surge a su vez el trabajo exploratorio *Estado de la Investigación en Educación Ambiental en las Instituciones de Educación Superior de México*, realizado por investigadores del CESU-UNAM. En 1994 se conforma la Secretaría del Medioambiente, Recursos Naturales y Pesca, y se funda el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. De esta forma, la política ambiental adquiere el rango de Secretaría de Estado.

En las universidades la incorporación de la educación ambiental aconteció en la década de los 90 del siglo anterior. Al respecto, Bravo (2011) describe que se inicia en 1995, a partir de la constitución del proyecto: Desarrollo Sustentable y Educación Superior, en el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. Se observan diferencias en cada una de las Instituciones de Educación Superior en México, porque han crecido las carreras en temas ambientales y de la sustentabilidad, en licenciatura y posgrado. Se fueron creando las condiciones para transitar hacia esto.

En el año 2006, se realizó en la UNAM la Reunión Nacional para la presentación de Planes ambientales de Instituciones de Educación Superior, donde se presentaron proyectos terminados de 44 de ellas. Entre los primeros programas que surgieron, se encuentra el Programa Universitario de Medioambiente (PUMA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ávila, 2014), mientras que en la Universidad de Guadalajara se desarrolló el Programa de Ordenamiento, Mejoramiento del Entorno y la Sustentabilidad Ambiental.

Otro proyecto interesante lo elaboró la Universidad Autónoma Chapingo, en la antigua Escuela Nacional de Agricultura. Por otro lado, la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco, cuenta con un estudio sobre el *Manejo integral de los residuos sólidos generados en la UAM-Azcapotzalco*; el Instituto Tecnológico de Veracruz con un Plan Ambiental, y en la Universidad Autónoma de Campeche existe el Programa Institucional Ambiental “Yum Kaax”.

El Plan Institucional de Educación y Seguridad Ambiental del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero en Tamaulipas; en el 2006, en la Universidad Intercultural de Chiapas, se diseñó el Programa Institucional de Desarrollo Sustentable, el cual ha tenido distintas fases.

En México existen varias organizaciones, instituciones y asociaciones que han impulsado el desarrollo de educación al respecto, entre los que se encuentra la Academia Nacional de Educación Ambiental (2000). En 2006, se da inicio la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (2006), en la que se plantean objetivos y líneas de acción en cada nivel educativo, se proponen alternativas para impulsar procesos de educación, capacitación y comunicación educativa ambiental, con lo cual se adquieran conocimientos, y se formen las aptitudes, actitudes, competencias y valores sobre el tema. Este plan concluyó en 2012.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la materia se plantea la necesidad de fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medioambiente, señalando entre otras cuestiones la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional. Sin embargo, en este período la política institucional respecto al tema se dirigió en sentido contrario, reduciendo la capacidad operativa del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable, en del presupuesto de egresos de la federación del año 2017 se observa la carencia de un presupuesto a este Centro (SCHP, 2017).

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, COLOMBIA

El antecedente en la UPNC se remonta a 1955 con la creación de la Universidad Pedagógica Nacional Femenina. Es hasta 1962 cuando la UPNC se creó como una institución mixta, integrando a la Escuela Nacional de Educación Física, y en 1968 es reconocida como

una universidad pública de carácter docente, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional. La UPNC es una universidad pública y estatal de carácter nacional, financiada por el Estado colombiano y adscrita al Ministerio de Educación de Colombia. La sede principal se encuentra ubicada en Bogotá, pero también cuenta con otros centros secundarios en la capital colombiana, cuenta con licenciaturas, especializaciones, maestrías y un doctorado; se encuentra organizada en facultades que a su vez se subdividen en departamentos.

Los programas educativos que se ofrecen son las siguientes: Licenciatura en Biología, en Física, en Química, en Matemáticas, en Electrónica y en Diseño tecnológico; Maestría en Docencia de la química, en Docencia de la matemática, en Docencia de las ciencias naturales; Especialización en Docencia de las ciencias para el nivel básico, en Educación matemática y en Tecnologías de la información aplicadas a la educación. En la Facultad de Educación se encuentra el Departamento de Psicopedagogía y se imparten las licenciaturas de Educación comunitaria, Educación especial, Educación infantil y psicología y Pedagogía, así como las maestrías en Estudios en infancias, en Educación, en Desarrollo educativo y social y la especialización en Pedagogía. En la Facultad de Educación Física se imparten las licenciaturas en Educación física, en Recreación y en Deportes. En la Facultad de Humanidades se encuentra el Departamento de Lenguas y el Departamento de Ciencias Sociales. Las licenciaturas que ofrece son: Ciencias sociales, Español e Inglés, Español y Lenguas extranjeras con énfasis en Inglés y Francés, Filosofía y las maestrías en Enseñanza de Lenguas Extranjeras y en Estudios Sociales.

Los primeros programas en educación ambiental en la UPNC “(...)surgen a través del Departamento de Biología y la Facultad de Ciencia y Tecnología; posteriormente se desarrollan en el de Química y gradualmente se empieza a extender a diferentes áreas” (C2).

Se observa, una corriente naturalista en el inicio en la UPNC. Posteriormente, se transita hacia una corriente conservacionista.

En Colombia la educación ambiental se les atribuyó a las personas formadas como licenciados en Biología o profesores biólogos puros (el biólogo puro hace referencia a haber cursado un pregrado en Biología, no licenciatura) o en economía, de tal forma que, ellos organizaban cátedras a nivel de conservación y cuidado del medioambiente, por lo que las primeras acciones y campañas estaban asociadas al cuidado del medio (C1).

Se consolida la normatividad en educación ambiental. “La ley 30 de 1994 que surge de la Ley de Educación ha logrado sensibilizar a la población sobre la importancia de los temas ambientales, mayor sentido de pertenencia por lo ambiental y por los recursos naturales” (C3).

De esta forma, en 1994 un grupo de profesores del departamento de Biología en la UPNC “(...)desarrollaron una propuesta de biodiversidad y conservación llamada Santuario de fauna y flora de Iguaque Boyacá, que se centraba en la enseñanza de educación ambiental en las escuelas aledañas al parque” (C1).

En esta etapa predomina la corriente conservacionista. En el Departamento de Química, la educación ambiental no tenía un alto impacto, ni trayectoria. Su incorporación al currículum de la UPNC sucedió a partir de 1996 cuando se promovió la apertura a investigar desde los trabajos de pregrado y de maestría. En el departamento de Física, fue a partir del seminario de Formación ciudadana que se trabajó a nivel de currículum. Sin embargo,

(...)en 2012 se desarrolló un proyecto de investigación que evidenció la ausencia de proyectos ambientales, a pesar de que en el eje curricular estuviera insertado, lo cual deja ver que el grado de incidencia no ha sido igual en todos los departamentos (C2).

Actualmente, con base en la identidad institucional de la Universidad, el análisis de contexto, la misión y la visión de la institución, dentro de los objetivos que orientan el Plan de Desarrollo Institucional se señala la articulación de las problemáticas sociales, educativas y políticas de tal manera que se promueva el respeto a las

culturas y la protección al medioambiente. Entre los aspectos que atiende a la UPNC, corresponde “(...)una educación ambiental orientada hacia la sustentabilidad, lo cual implica interdisciplinariedad, complejidad, diálogo de saberes y formación ciudadana. Dicha educación debe favorecer la reformulación de los currículos y la formación de profesores comprometida con el análisis de dichas problemáticas (UPNC, 2014, p. 34). En este marco ha sido posible

(...)convocar a los profesores de todas las facultades, para trabajar conjuntamente los temas ambientales, aparece el eje ambiental en todas las facultades, con otras perspectivas. Las miradas son totalmente diversas; si recordamos las corrientes propuestas por Sauv e, estamos en todas, pero con una mayor influencia de la naturalista. (C2)

Del mismo modo, la UPNC participa en la búsqueda de la institucionalización del compromiso de un sistema ambiental en las escuelas de educación superior colombianas. En ese sentido es que la incorporación de la dimensión ambiental en una universidad formadora de futuros docentes cobra importancia, a fin de generar programas de impacto social que produzcan conocimiento y sensibilización que coadyuve a hacer frente a las problemáticas socioambientales. Los estudiantes universitarios participan en la red de jóvenes ambientales, “esta red se encuentra conectada a la red mundial de jóvenes ambientales. Se llevan diversas estrategias a mediano y largo plazo para el cambio” (C2).

De este modo es pertinente señalar que en casi todas las facultades de la UPNC se ha insertado la educación ambiental en su currículo, ya sea en las asignaturas permanentes o bien dentro de las asignaturas optativas o electivas.

La educación ambiental es un discurso filosófico, pero también científico que involucra la sensibilización, el pensamiento sistémico las relaciones entre los fenómenos, en donde la epistemología es clave, las palabras tienen un significado y trascendental, dependiendo de la forma como se utilicen (C3).

Gradualmente va adquiriendo mayor importancia en la UPNC.

En la actualidad la mayoría de las carreras tienen seminarios de educación ambiental y han aumentado los trabajos de titulación de grado y pregrado con esta temática. En los últimos cinco años se han dado encuentros ambientales liderados por el Departamento de Biología. Se han dado proyectos conjuntos con la Universidad de Antioquía, cursos de investigación como de pedagogía, conservación y biodiversidad y educación ambiental (C1).

En 2017, “(...) ha sido posible instituir la Cátedra Ambiental, en el que concurren estudiantes de todas las facultades, con asignación de créditos, con lo cual se complementa con diversas actividades relacionadas con la educación ambiental” (C2). Esta se encuentra institucionalizada en la UPNC, con lo cual ha sido posible la generación de proyectos de docencia e investigación conjuntos, así como el desarrollo de publicaciones científicas, como la revista *Tecné, Episteme y Didaxis:TED* y la revista *Bio-Grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza* en las que promueven la temática.

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, MÉXICO

La UPNM tiene su origen en 1978, orientada hacia el desarrollo de servicios educativos de tipo superior, con el objetivo de contribuir a la formación de profesionales de la educación. Sus actividades inician en 1979 con las licenciaturas en Pedagogía, Sociología de la Educación, Psicología Educativa, Administración Educativa y Educación Básica. En 1980 ya contaba con estudio de posgrado como las de Planeación Educativa y Administración de la Educación; a lo que se irán integrando las licenciaturas de Educación Indígena y Educación de Adultos.

En la actualidad, la UPNM en la unidad Ajusco está conformada por 5 áreas académicas: Área 1. Política Educativa, Procesos Institucionales y Gestión; Área 2. Diversidad e Interculturalidad;

Área 3. Aprendizaje y Enseñanza en Ciencias, Humanidades y Artes; Área 4. Tecnologías de Información y Modelos Alternativos; Área 5. Teoría Pedagógica y Formación Docente. La unidad oferta las licenciaturas de Administración educativa, Psicología educativa, Pedagogía, Sociología de la Educación y Educación Indígena, y en la modalidad en línea las de Enseñanza del francés y Educación e Innovación Pedagógica. Cuenta con las maestrías en Desarrollo Educativo y en Gestión de la Convivencia en la Escuela. Violencia, Derechos Humanos y Cultura de Paz, las especializaciones en Computación y Educación, Género en Educación, Educación Integral de la Sexualidad, Enseñanza del Español en la Educación Básica y en Enseñanza y Aprendizaje del Inglés como Lengua Extranjera. Los doctorados en Educación, Política de los Procesos Socioeducativos y Diversidad e Interculturalidad.

La educación ambiental en la Institución surge en periodos y de manera distinta en las diferentes unidades académicas. El inicio “no fue sencilla debido a problemas de tipo disciplinar y epistemológicos, así como también por el corte naturalista con el que se trataban los problemas ambientales” (M1).

Esta situación, no solo sucedía en la UPNM, sino también en otras Instituciones de Educación Superior, “poco a poco se fue consolidando como un área importante en la formación docente” (M2).
Emerge la necesidad de formar a los profesores en la materia,

El planeta no puede aguantar el saqueo de recursos, esta explotación de la naturaleza mucho tiempo más, y creo que lo que va a pasar es lo que tenemos que hacer con lo que está pasando... estamos convencidos que se tienen que formar a los maestros en educación ambiental (M2).

En la unidad Azcapotzalco, en 1992 inicio el primer posgrado en Educación Ambiental en México con el apoyo del Consejo académico y la colaboración del Maestro José Guadalupe Rincón: “Se crea la primera Maestría en Educación Ambiental de la UPN como un proyecto planeado y desarrollado por el dr. Rafael Tonatiuh

Ramírez Beltrán. De ella han egresado 14 generaciones desde su creación hasta la fecha” (M3). Casi simultáneamente, “en 1993 se creó la Maestría en Educación Ambiental en la sede de Mexicali, a cargo de la dra. Rosa María Romero” (M1). En ambos posgrados se observa el predominio de la corriente crítica.

En Ajusco se impartía un diplomado sobre la “Ciencia en la educación básica” (Calixto Flores, Terrón Amigón, Fierro, Valdés y Hernández, 1991). En este, surgió la propuesta de crear un módulo de educación ambiental (Terrón Amigón y Fierro, 1995), mismo que se consideró como el primer acercamiento al tema en esa unidad. En este módulo se encontraban las corrientes bio-regionalista y crítica. Como resultado de ese diplomado se creó la Especialización en Educación Ambiental (Calixto Flores, Terrón Amigón, Fierro Serrano y Valdés, 1995). Esta atendía principalmente a profesores de todos los niveles educativos; es decir, desde preescolar hasta profesores de educación superior, con el predominio de la corriente crítica. “La duración de la especialización comprendió el periodo de 1995 al 2004, momento en el que se incorporó la línea de educación ambiental a la Maestría en Desarrollo Educativo que se imparte desde entonces en la unidad Ajusco” (M1).

En esta línea, en la Maestría de Desarrollo Educativo se desarrollan diversas corrientes, principalmente holística, feminista, crítica y para la sustentabilidad (Terrón Amigón, Calixto Flores, García Ruiz, Nieto, Sosa, Toledo y Valdez, 2004).

“La educación ambiental es un campo en construcción que ha ido a contracorriente, porque esta no puede articularse desde los sistemas educativos rígidos y/o decadentes, sino que, debe reinventarse en cada generación” (M2).

Situación al respecto presente en la unidad Ajusco, en que no ha permeado en el currículum, se ha dado propuestas esporádicas en las licenciaturas de Pedagogía y Sociología de la Educación.

Uno de los grandes desafíos en relación a la educación ambiental en la universidad, es generar un discurso que permita poder vincular y expresar la

importancia de la educación ambiental en la formación de los profesionales de la educación de México, así como la comprensión misma de lo que es la educación ambiental y su frontera indeleble con las cuestiones culturales, sociales, políticas, ecológicas y biológicas. Además, tener la dimensión ambiental como un elemento formativo (...) que permita a los docentes desarrollar actividades pedagógicas vinculadas con los temas ambientales (M3).

Pero esta situación está asociada a: “(...) la falta de reconocimiento de la trascendencia de esta educación” (M1), por lo que se considera que en la unidad Ajusco tiene múltiples retos:

El siglo XXI es un siglo de plataformas, tú tienes una plataforma que se llama escuela, pero también tienes una plataforma que se llama redes sociales, pero también tienes una plataforma que se llama medios de comunicación, pero también tienes una plataforma que se llama internet; si tú no puedes hacer que todas estas se combinen pues ya no eres un educador del siglo XXI, eres un educador del siglo XX o antes (M2).

La educación ambiental generada en las universidades a de trascender las aulas. Por ello debe ocupar un papel importante en la UPNM, ya que

(...) hoy en día lo que necesitamos es precisamente que las maestras y los maestros que van a estar frente a un grupo, puedan tener la dimensión ambiental como un elemento formativo que les permita desarrollar actividades pedagógicas al interior de su aula vinculadas a lo ambiental (M3).

Sin embargo, en los distintos programas que se desarrollan aún no tiene presencia, “(...) aún no se institucionaliza la educación ambiental en la UPN, en los planes y programas de estudio como tal” (M1).

En este sentido, es de esperarse, que la integración de la dimensión ambiental en el currículum de la universidad pueda concretarse. Por otra parte, en 2018 inicia en la unidad Ajusco la revista

de divulgación *Ecopedagógica* y, con anterioridad, en la Unidad Atzcaptzalco, se desarrolla un proyecto similar con la revista *Caminos Abiertos* (1991-2009). Estas publicaciones tienen el objetivo de compartir diversas reflexiones pedagógicas, en las que se incluyeron temas de educación ambiental.

CONCLUSIONES

A modo de conclusiones se señalan algunas similitudes y diferencias de la educación ambiental en la UPNC y UPNM. El análisis retrospectivo posibilitó un acercamiento a los logros, problemas y retos de esta en ambos países, en específico en sus universidades pedagógicas. Ambos casos tienen múltiples similitudes debido a que comparten una problemática ambiental común, ambos países tienen una riqueza biológica y cultural que se ha visto mermada en los últimos años por la imposición de un modelo de producción que se basa en la explotación intensiva de los bienes naturales, quedando la riqueza económica generada en una minoría de la sociedad. Con lo cual, se deteriora el medio natural y social, se fracturan ecosistemas y se trastocan las relaciones de convivencia social.

En la década de los sesenta del siglo anterior se observa, sobre todo en los países industrializados, la primacía de una epistemología positivista, economicista y utilitarista, para dar lugar posteriormente (en la década de los setenta) a una epistemología crítica en la que se cuestiona las relaciones predominantes de las sociedades occidentales con el medioambiente y de forma reciente se alude a una epistemología sustentable (noventas y primeras dos décadas del presente siglo); pero en América Latina y el Caribe ocurrió desde la década de los sesenta un cuestionamiento a una epistemología fundamentada en una visión positivista y estructural funcionalista, dando lugar en la década de los setenta a una ecología crítica y política, con una reflexión social filosófica. En Colombia y México, emergieron discursos contestatarios a una epistemología

positivista tradicional, entre los que destacan los aportes de Augusto Ángel Maya (Colombia) y Enrique Leff Zimmerman (México). Ellos contribuyen con sus aportes a la epistemología crítica y sustentable, vigentes en el presente siglo. El ser humano se encuentra en una constante tensión entre las leyes de la naturaleza (*physis*) y las de la cultura (*polis*). Entre el mundo de la vida biótico y cuerpos simbólicos, va configurando trama, tejido, donde la urdimbre son las leyes y el tejido, la manera como emerge la vida (Ángel, 2013). Se requiere así, de una educación ambiental que aborde esta tensión y dé sentido a las relaciones del ecosistema y la cultura. Los esfuerzos de organismos internacionales por reducir sus alcances y sustituirla por la educación por el desarrollo sustentable no han prosperado.

La trayectoria de su institucionalización en Colombia inicia en la década de los setenta del siglo anterior, en tanto que en México una década después. En el primero se construye un marco normativo que hace posible la inclusión de esta en las instituciones escolares, en el segundo ocurre de forma posterior, pero carece de la especificidad que se encuentra en las leyes y decretos colombianos.

En ambos países fueron emergiendo diversas corrientes congruentes a sus problemáticas sociales, políticas y ambientales, convergiendo en una epistemología crítica y sustentable, acorde a las miradas de los pueblos originarios y al contexto social y cultural. El derecho a la educación y el acceso a un ambiente sano y seguro, para los dos, están enunciados en sus constituciones. Desde el marco político e institucional se han dado pasos para generar planes y programas en los que se incorporen temáticas relacionadas con la educación ambiental.

Por otra parte, el origen y desarrollo de cada una de las universidades pedagógicas ha sido distinto, destacándose en la UPNC, como una institución formadora de docentes, con una mayor diversidad de licenciaturas y posgrados, siendo el abanico formativo de la UPNM más reducido y con una misión vinculada con la formación de profesionales de la educación. Una de las diferencias entre ambas

instituciones, es la incorporación de la dimensión ambiental en el currículum de la primera y la carencia de esta en la segunda. Ambas han desarrollado propuestas relativas a la educación ambiental crítica y sustentable fundamentadas en una epistemología crítica y en una epistemología sustentable, concretándose en diversas acciones y programas de la materia. Sin embargo, de los resultados obtenidos en la formación de docentes en Colombia y formación de profesionales de la educación en México, se tienen pocas evidencias. Resulta necesario impulsar proyectos de investigación educativa que den cuenta de lo que sucede en las aulas y de las prácticas que desarrollan los egresados. Se requiere trascender del activismo sin sentido, en el que se pretende hablar de educación ambiental, cuando en realidad son prácticas de ecología o de higiene o del cuidado de la salud. Se requiere así, del desarrollo de prácticas que propicien la reflexión, la toma de una postura de los estudiantes, con lo cual se generen procesos de concientización ambiental. Para ello es necesario, formar o actualizar a los docentes universitarios, evaluar los programas de estudio y, en su caso, instrumentar la ambientalización curricular, donde trascienda el discurso ambiental y se contribuya en la constitución de una ciudadanía ambiental.

La educación ambiental tiene que ser vista en un sentido amplio, en su construcción epistemológica. Se observan los matices en la concepción de la sociedad, del medioambiente y de las relaciones establecidas con el abordaje de los temas ambientales. Se requiere así del desarrollo de una teoría en torno a la pedagogía y educación ambiental con una epistemología ambiental, con el cual se recuperen, reflexionen y cuestionen los diversos conocimientos y saberes al respecto. Con lo cual se contribuya a enriquecer el andamiaje teórico, reconociendo la diversidad de sus miradas, lejos de la corriente “única”. Se requiere propiciar un diálogo de saberes y conocimientos y una autocrítica constante.

REFERENCIAS

- Ángel, A. (2013). *El reto a la vida. Ecosistema y cultura. Una introducción al estudio del medioambiente*. Bogotá, Colombia: augustoangelmaya. Recuperado de https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/el_reto_de_la_vida.pdf
- ANUIES (1999). *La educación superior en el siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo. Una propuesta de la ANUIES*. Ciudad de México, México: ANUIES.
- _____ (2002). *Acciones ambientales de las IES en México en la perspectiva del desarrollo sustentable. Perspectivas y Situación actual*. Ciudad de México, México: ANUIES.
- Ávila, E. (2014). Los programas ambientales universitarios en México. Entre el discurso ambiental y los negocios verdes. *Sociedad y Ambiente* 2 (3), 26-51.
- Bahena, G. (2000). *El análisis: técnicas para enseñar a pensar y a investigar*. México: Editores Mexicanos Unidos.
- Bravo, T. (2011). El cambio ambiental de las universidades: los programas institucionales del medioambiente. En Bravo, T. (coord.). *Horizontes por descubrir en educación ambiental*, (pp 147-167). México: UPN.
- Calixto Flores, R. (2010). Las políticas en educación ambiental. En Jablonska, A., y Velasco, S. (coords.). *Construcción de políticas educativas Interculturales en México: Debate, tendencias, problemas y desafíos*, (pp. 365-395). México:UPN.
- _____ (2012). "Presentación". En Calixto-Flores, R. (coord.). *En la búsqueda de los sentidos y significados de la educación ambiental*, (pp. 13-19). México: UPN.
- Calixto Flores, R., Terrón, E., Fierro, Ma. L., Valdés, M. R. y Hernández, R. (1991). *Diplomado en La Ciencia de la Educación Básica*, México: UPN (documento interno).
- _____ Terrón Amigón, E., Fierro Serrano, Ma. L. y Valdés, M. R. (1995). *Plan de estudios de la Especialización en Educación Ambiental*. Segunda versión. México: UPN (documento interno).
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Const.). (2012). Artículo 22, 73, 74, 76, 94, 97, 108 al 114, 127 y 134. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México: H. Congreso de la Unión.
- Constitución Política de Colombia (Const. Colombia). (2015). Artículo 79. *Constitución Política de Colombia*. Colombia: Consejo Superior de la Judicatura.
- Eschenhagen, M. L. (2009). *Educación Ambiental superior en América Latina. Retos epistemológicos y curriculares*. Bogotá: Eco Ediciones.
- Galeano, E. (1971). *La venas abiertas de América Latina*. México: Siglo XXI.
- Gianella, A. (1986) La relación de la epistemología en la ciencia, *Revista de Filosofía y Teoría Política*, (26-27), 261-266.

- Gobierno de la República (2010). *Agenda Intersectorial de Educación Ambiental y Comunicación 2010-2014*. Recuperado de http://www.corporinoquia.gov.co/files/Educación%20y%20cultura%20ambiental/AGENDA_INTERSECTORIAL_2012.PDF
- González Gaudiano, E. J. (2003). Atisbando la construcción conceptual de la Educación Ambiental en México. En Bertely, M. (coordinación) *Educación, derechos sociales y equidad. La investigación educativa en México 1992-2002 Tomo I: Educación y diversidad cultural y Educación y medioambiente* (pp. 243-275). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Ladino, Y. (2015). *Educación Ambiental en Colombia*. Bogotá: UDCA.
- Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes*. Ciudad de México, México: Siglo XXI.
- Martínez, M. (2007). *Evaluación cualitativa de programas*. México: Trillas.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2012). *Política de Educación Ambiental 2012*. Bogotá, Colombia: Gobierno de Colombia.
- Ministerio de Medioambiente y Ministerio de Educación Nacional (2012). *Política nacional de Educación Ambiental*. Bogotá, Colombia: Sistema Nacional Ambiental. Recuperado de <http://cmap.upb.edu.co/69-pdf>
- Morin, E. (2003). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona, España: Gedisa.
- UNESCO (2006). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014): plan de aplicación internacional*. París, Francia: UNESCO.
- Paz, L., Avendaño, W. y Parada-Trujillo, A. (2014). Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano. *Revista Luna Azul*, (39), 250-270.
- Pita Morales, L. (2016). Línea de tiempo “Educación Ambiental en Colombia”. *En Praxis*, (12), 118-125.
- DOF (1983, 31 de mayo). Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988. *Diario Oficial de la Federación*. México: Gobierno de México.
- DOF (2013, 20 de mayo). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. *Diario Oficial de la Federación*. México: Gobierno de México.
- Porras, Y. (2016). *Formación de los jóvenes de Bogotá en el ámbito de la sostenibilidad desde una perspectiva local, en un marco colaborativo e intercultural*. Bogotá, Colombia: UNED.
- Sartori, G. y Morlino, L. (1994). *La comparación en las ciencias sociales*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Sauvé, L. (1997). Una cartografía de corrientes en Educación Ambiental. En Sauvé, L., Orellana, I., y Sato, M. (coords.). *Textos escogidos en Educación Ambiental: de una América a otra*, (pp. 17-46). Montreal, Canadá: Université de Québec en Montreal.

- _____ (2003). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en Educación Ambiental. Conferencia llevada a cabo en el *Primer Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación técnica y profesional*. San Luis Potosí, México. Recuperado de <http://ambiental.uaslp.mx/foroslp/cd/>
- SEMARNAT (2006). *Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México*. México: SEMARNAT.
- SCHP (2017). *Presupuesto de egresos de la Federación Ejercicio Fiscal 2017*. Recuperado de http://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PEF2017/docs/16/r16_ppcer.pdf
- Terrón Amigón, E., Calixto Flores, R., García Ruiz, M., Nieto, E., Sosa, E., Toledo, M. E., y Valdez, R. (2004). *Línea. Educación Ambiental y sustentabilidad: formación y práctica educativa*. México: UPN.
- Toledo, V. (2015). *México: conflictos socioambientales en un país neoliberal. El ecocidio en México. La batalla es por la vida*. Ciudad de México, México: Grijalbo.
- UPNC (2014). *Plan de Desarrollo Institucional 2014–2019: Una universidad comprometida con la formación de maestros para una Colombia en paz*. Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Universidad Pedagógica Nacional Colombia (s. f.). Recuperado de www.pedagogi-ca.edu.co
- Universidad Pedagógica Nacional México (s. f.). Recuperado de <http://www.upn.mx/>

CAPÍTULO 14
ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN COMUNIDADES CAMPESINAS INDÍGENAS
DEL MUNICIPIO DE IXHUATLÁN DE MADERO,
VERACRUZ, PARA LA REVITALIZACIÓN
DE LOS SABERES TRADICIONALES AGRÍCOLAS

*Imelda Torres Sandoval*¹

*Jorge Cortés Carreño*²

*Carlos Ricardo Menéndez Gámiz*³

RESUMEN

El presente estudio surge como parte de la tesis *Saberes agrícolas tradicionales y derechos humanos campesinos: experiencias y resistencias ante la agricultura industrial en comunidades indígenas de Ixhuatlán de Madero, Ver.*, desarrollada en el Posgrado en Ciencias

¹ Universidad Veracruzana, *imtorres@uv.mx*

² Universidad Autónoma Chapingo, *jcarreno207@gmail.com*

³ Universidad Nacional Autónoma de México, *carmega2020@gmail.com*

Agrarias del Departamento de Sociología Rural, de la Universidad Autónoma Chapingo. Aquí se aborda de manera relevante el estudio de los derechos humanos campesinos, considerando particularmente necesaria la educación para la sustentabilidad desde la mirada local de la población campesina como eje central del ejercicio pleno de estos derechos.

El diseño metodológico del modelo de educación ambiental para la revitalización de saberes agrícolas tradicionales que en este trabajo se desarrolla, tiene la intención pedagógica de la educación popular, por lo que se propone una serie de herramientas de investigación cualitativa, tales como entrevistas semiestructuradas, observación participante, grupos de discusión y análisis del discurso para incentivar en las comunidades participantes un ejercicio dialéctico constante de reflexión para la revitalización de los saberes agrícolas tradicionales.

Estos saberes han sido relegados hoy por la agro industrialización, impulsada sustancialmente desde los años 70 del siglo pasado, que impulsó la producción de alimentos para el mercado internacional, con un consecuente daño ambiental a las comunidades, sustancialmente por el uso de fertilizantes y productos químicos en aras de una mayor producción en menor tiempo, y de combatir maleza y plagas presentes en los cultivos.

A su vez, se busca reconocer las razones que motivan a la población participante en el estudio a utilizar los agroquímicos, con el objetivo de impulsar la reflexión comunitaria sobre el uso de estos productos y su impacto en el territorio de su comunidad y en su alimentación. Además, se promueve la reflexión sobre la importancia histórica de los saberes tradicionales agrícolas, los cuales han sido garantes de la autosuficiencia alimentaria de estas comunidades.

Palabras clave: Estrategias, educación ambiental, agroindustrialización, revitalización, saberes agrícolas tradicionales.

INTRODUCCIÓN

La educación como proceso transformador de la cultura ha tenido diversos enfoques, cuya discusión se ha basado centralmente en el objeto de este proceso: el educando o el alumno. El primer enfoque identificado con una estructura cognitiva y pedagógica intencionada fue el conductismo, surgido a principios del siglo XX, con una clara tendencia a centrar el aprendizaje en el maestro y teniendo al educando como sujeto pasivo. Después surgieron otras teorías, como el constructivismo, el aprendizaje por descubrimiento o el paradigma sicosocial, que en común proponen centrar el aprendizaje en el alumno y consideran al maestro como un facilitador del proceso, no como pieza central del mismo.

Al respecto del paradigma educativo que debería guiar la pedagogía ambiental, se advierte que la educación formal, la que se pretende desde la universidad, tiene un compromiso histórico con el poder público, por lo que habría que tener cuidado de no reproducir sus esquemas en las estrategias ambientales que se diseñen y lleven a cabo. Es decir, “hay una suerte de subordinación parcial de la dinámica y forma de la universidad, bien a los intereses del Estado o a los del propio mercado en su demanda de cuadros técnicos u operativos” (Rojas, 2000, p. 195-196).

Es entonces relevante el reflexionar que educar no es lo mismo que instruir o capacitar. Educar implica la transformación y liberación del espíritu humano de ideas objetivizantes y homogenizadoras. Instruir y capacitar nos lleva al desarrollo de habilidades o aptitudes, en función ya sea del Estado o del mercado. Por ello, se coincide en concluir que los saberes ambientales se deben transmitir en un marco educativo, ya sea formal o no formal, y no deben ser sujetos a modelos de instrucción o capacitación que los encadenen a intereses ajenos a la cultura ambiental sustentable generada desde los saberes locales propios.

Siguiendo la diferenciación entre los tipos de educación que reconocemos, se puntualiza que la educación ambiental que se pretende

impulsar en las comunidades donde se interactúa, será de tipo *no formal*, porque no estará acorde a un ciclo escolar determinado ni al cumplimiento de créditos de un plan de estudios, pero sí deberá contener acciones que motiven el desarrollo de personas o grupos, principalmente impulsadas en espacios no institucionalizados.

Ejemplos de esta educación son los variados esfuerzos de capacitación agropecuaria que se han impulsado en nuestro país y a nivel mundial. Un esfuerzo significativo es el Manual *Dos Mazorcas de Maíz*, que ha guiado la intención educativa de campesinos y productores agropecuarios para el mejoramiento de sus técnicas de cultivo (Bunch, 1985).

En este texto, se resaltan algunas recomendaciones para los facilitadores o educadores que orientan procesos de educación no formal en el ámbito agropecuario, quienes puntualizan que:

- Se deben diseñar estrategias de desarrollo agrícola centradas *en la gente*;
- Se debe evitar el paternalismo: prometer o hacer creer a las personas que el facilitador les va a solucionar todos sus problemas y les va a proveer todos los recursos que necesiten;
- Se requiere la participación constructiva, impulsando estrategias que generen confianza en las personas y orgullo y satisfacción por logros alcanzados. Se puede enseñar a los productores a realizar experimentos de mejora en pequeña escala. Los resultados rápidos los pueden motivar a seguir adelante con proyectos de mayor alcance y con metas más difíciles o de largo plazo por alcanzar;
- Se debe procurar no caer en actitudes de dominación, control o sometimiento del grupo a los intereses del facilitador de la estrategia de desarrollo;
- Se debe planificar toda acción desde el principio, escogiendo las áreas con oportunidades de mejora o que tienen precondiciones para el desarrollo: 1. reunir información, 2. establecer objetivos y metas, 3. desarrollar un plan de trabajo, 4. elaborar

un presupuesto y 5. efectuar un monitoreo constante del proyecto, que permita evaluarlo y retroalimentarlo;

- Es necesario construir una pirámide de liderazgo para identificar los actores clave que pueden impulsar y replicar las acciones de desarrollo que se le faciliten al grupo;
- Se debe identificar factores catalizadores del desarrollo en la región: disponibilidad de recursos; presencia de instituciones locales;
- Se requiere conocer el área para identificar: 1. factores humanos, sociales, públicos, educacionales, de salud, religiosos, valores y actitudes de la gente, y 2. factores físicos, como terrenos cultivables, animales y mercados;
- Hay que comprometerse a estar en la comunidad en periodos de tiempo que permitan recolectar adecuadamente la información, siendo necesario incluso vivir en la comunidad por un tiempo, para tener la oportunidad de observar su dinámica social y cultural, asistir a reuniones y asambleas. Ello nos permitirá identificar a campesinos que pueden ser líderes del programa, y
- Es importante promover una educación liberadora, basada en los principios de Paulo Freire, fundamentada en la idea de la co-construcción de estrategias educativas, pedagogía liberadora que debe tener como centro el facilitar al educando reconocerse como oprimido:

(...) La pedagogía del oprimido que, en el fondo, es la pedagogía de los hombres que se empeñan en la lucha por su liberación, tiene sus raíces ahí. Y debe tener, en los propios oprimidos que se saben o empiezan a conocerse críticamente como oprimidos, uno de sus sujetos.

(...) Ninguna pedagogía realmente liberadora puede mantenerse distante de los oprimidos, vale decir, hacer de ellos seres desdichados, objetos de un tratamiento humanitarista, para intentar, a través de ejemplos sacados de entre los opresores, la elaboración de modelos para su "promoción". Los oprimidos han de ser el ejemplo de sí mis-

mos en la lucha por su redención. (...) La pedagogía del oprimido, que busca la restauración de la intersubjetividad, aparece como la pedagogía del hombre (Freire, 1985, pp. 34-35, citado en Gutiérrez Pantoja, 2012, p. 36).

JUSTIFICACIÓN

La propuesta que se presenta es parte integral del marco metodológico de la tesis doctoral *Saberes agrícolas tradicionales y derechos humanos campesinos: experiencias y resistencias ante la agricultura industrial en comunidades indígenas de Ixhuatlán de Madero, Ver.*, desarrollada por Imelda Torres Sandoval, estudiante del Posgrado en Ciencias Agrarias del Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo.

El objetivo general de la tesis en desarrollo citada está centrado en el diseño de estrategias, con pertinencia cultural, de educación en derechos humanos para prevenir la vulnerabilidad de los derechos humanos campesinos en contextos de agricultura industrializada, impulsada por la implementación de la política pública agropecuaria que favoreció la mercantilización de la cadena productiva de alimentos en México.

Destacan como objetivos particulares, en primer orden, el describir las prácticas, usos y costumbres agrícolas en la región de estudio para identificar los saberes agrícolas tradicionales y las prácticas de agricultura industrial que se utilizan actualmente, y en segundo, aunque no menos importante, el diseño e implementación de estrategias audiovisuales de educación ambiental y de educación en derechos humanos, revalorando saberes y resistencias locales, para la prevención de la vulnerabilidad, sustancialmente, del derecho a la alimentación sana e inocua, que forma parte esencial del universo de los derechos humanos campesinos, que en la actualidad se han visto afectados por la agro industrialización del campo.

El derecho a una alimentación adecuada está reconocido en diversos instrumentos internacionales jurídicamente vinculantes para los Estados partes, especialmente en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en el que se reconoce como parte de un nivel de vida apropiado, que incluye también la vivienda y el vestido y, por separado, como el derecho fundamental a no padecer hambre.

El derecho a la alimentación implica el derecho a medios de producción o adquisición de alimentos en cantidad y calidad suficientes, que estén libres de sustancias nocivas y sean culturalmente aceptables. Este derecho se puede realizar en virtud de los esfuerzos del propio individuo o con otros miembros de la comunidad y deben disfrutarlo todos sin distinción alguna por razones de raza, religión, sexo, idioma, opinión política u otra condición (FAO, 1996).

Al igual que otros derechos humanos, el de una alimentación adecuada impone a los Estados partes del Pacto tres tipos de obligaciones: la de respetar, la de proteger y la de realizar tal derecho. A su vez, esta última incorpora tanto la obligación de facilitar como la de suministrar. Si bien hay que hacer hincapié en la importancia de crear un ambiente favorable en el cual toda persona pueda disfrutar del derecho a la alimentación conseguido mediante su propio esfuerzo, las violaciones del Pacto ocurren cuando un Estado no asegura por lo menos la satisfacción de un nivel mínimo esencial que se requiere para que el individuo esté libre de hambre (FAO, 1996).

El más reciente avance sobre el derecho a la alimentación recoge la experiencia de otros tratados y protocolos internacionales (la Declaración Universal de Derechos Humanos, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, así como la Declaración y el Programa de Acción de Viena) y se materializa, en 2018, en la Declaración sobre los derechos de los campesinos y de otras personas que trabajan en las zonas rurales. Esta aún no tiene fuerza vinculante, pero se sustenta en otros instrumentos internacionales que

ya han sido aprobados para la protección de los derechos humanos en general.

Estos instrumentos, en suma, exigen a los Estados que garanticen las medidas necesarias para el respeto de los derechos humanos, civiles, culturales, económicos, políticos y sociales, y resaltan la exigencia de respeto al de un nivel de vida adecuado, a la alimentación, y a la protección contra el hambre, así como la protección a los derechos de los pueblos indígenas, y en particular, el de los campesinos indígenas a la libre determinación de su condición política y la elección de la vía de desarrollo que permita su bienestar económico, social y cultural y fortalezca sus formas propias de autogobierno.

En la Declaración de los Derechos Humanos Campesinos de la ONU se hace un importante reconocimiento a las luchas campesinas en el mundo como pieza fundamental en la construcción de sociedades más justas y libres de la especulación comercial agroalimentaria y su contribución a formas de producción alimentarias sostenibles para la colectividad, además de su situación de vulnerabilidad y la necesidad de que los Estados adopten medidas pertinentes para exigir el respeto a sus derechos humanos.

MARCO METODOLÓGICO

Elección del método de investigación

En este trabajo se presenta el diseño de estrategias de educación en derechos humanos, culturalmente pertinentes, que faciliten la promoción de estos en la población campesina indígena del Municipio de Ixhuatlán de Madero, Ver., la cual desarrolla sus actividades de cultivo y siembra de alimentos en localidades donde prevalecen técnicas y prácticas industrializadas, las cuales han desplazado los

usos tradicionales de siembra y han provocado daños en la vida sostenible de estos territorios, habitados principalmente por población indígena.

Es necesario un diseño de investigación que proponga técnicas y herramientas de recogida de información y datos que sean obtenidos no solo de fuentes escritas, sino también aquellas técnicas y herramientas que puedan dar voz a la población participante, para visibilizar las experiencias desde su cosmovisión y su cultura agrícola, que enuncien los derechos humanos que les son vulnerados en contextos de agricultura industrializada, y que permitan proponer acciones y estrategias para defender su territorio de la mercantilización de la producción de alimentos.

Sustancialmente, el hilo conductor de la metodología será cualitativo con énfasis en la búsqueda de datos e información mediante la entrevista abierta y los grupos de discusión y el análisis del discurso de los participantes en estos grupos.

En la lógica de contribuir a una educación no formal liberadora, se atenderá y escuchará con atención la voz de los participantes para comprender su cosmovisión de la cultura agrícola en el municipio de estudio y su entendimiento sobre sus derechos humanos como campesinos, lo que permitirá hacer inferencias que puedan fundamentar estrategias pertinentes para la defensa de esa cultura y de esos derechos, en ese contexto particular.

Elegir este camino de la investigación cualitativa, a su vez, demanda un ejercicio hermenéutico constante, para visibilizar “(...) lo que saben los actores, ver lo que ellos ven y comprender lo que ellos comprenden” (Schwartz y Jacobs, 2006, p. 24, citado en Izcara Palacios, 2014, p. 13). Ello permitirá que esta investigación pueda dar algunas respuestas acerca del impacto de la industrialización de la agricultura en la región de estudio, en la cultura agrícola de la población y en el goce de sus derechos humanos, principalmente, los referentes a un medioambiente sano, a la seguridad alimentaria y al uso de técnicas agrícolas apropiadas a sus usos, costumbres y tradiciones.

Por último, se prefiere el método cualitativo por su flexibilidad, ya que es un proceso que se retroalimenta constantemente, mediante una revisión permanente de las etapas y fases, pudiendo rediseñarlas o ajustarlas ante los hallazgos que vayan sucediendo durante el proceso de investigación:

La principal fortaleza de este enfoque metodológico se deriva de su flexibilidad y capacidad de adentramiento en el análisis de procesos sociales no susceptibles de ser abordados mediante la aplicación de encuestas y cuestionarios, y de penetrar en aquellos elementos, procesos, significados, características y circunstancias que no pueden ser medidos en términos de cantidad, frecuencia e intensidad (Seale, 2001, p. 133).

La capacidad de la investigación cualitativa para lograr una intimidad con la gente real en situaciones reales permite penetrar en el dominio privado que toda persona trata de proteger, con objeto de destapar aspectos que no pueden ser desvelados con la formulación de preguntas cerradas (Hull, 1997; Mini-chiello y Kottler, 2010, p. 20, citado en Izcara Palacios, 2014, p. 14).

TIPO DE MUESTREO

Para la selección de la muestra representativa de este estudio, se seguirán las siguientes técnicas:

- a) Inmersión inicial en los posibles grupos de estudio, para identificar probables actores clave, pudiendo convocar a autoridades locales de las comunidades de estudio, alumnos de la Universidad Veracruzana Intercultural, Sede Huasteca y funcionarios del Ayuntamiento de Ixhuatlán de Madero, Veracruz. El tema de discusión se centrará en el uso de agroquímicos en cultivos de maíz y naranja, para reconocer saberes agrícolas tradicionales aún presentes en la región de estudio, las técnicas de agricultura intensiva más utilizadas,

y sus posibles efectos en el ejercicio y goce de derechos humanos de la población campesina.

- b) Selección de muestra representativa. Una vez concluida la etapa de inmersión inicial, y partiendo del análisis de los resultados de los grupos de discusión realizados, se seleccionará la muestra representativa de este estudio, lo cual “depende estrechamente de las características de población elegida, del problema planteado, objetivos formulados, del tipo de investigación, de la metodología, es decir, de las técnicas e instrumentos que se aplican, entre otros factores” (Niño Rojas, 2011, p. 57).

Por ello, se elegirá mediante técnicas de muestreo no probabilístico denominadas *muestreo por conveniencia* y *muestreo por avalancha o bola de nieve*. La primera atiende a una necesidad inicial del investigador de acercarse a las personas que expongan su disponibilidad para participar en el estudio, además de contar con perfil personal que pueda aportar información valiosa acorde a los objetivos de la investigación:

Se suele utilizar sobre todo al principio una muestra por conveniencia que se denomina muestra por voluntarios, y se utiliza si el investigador necesita que los posibles participantes se presenten por sí mismos. (...). Es un proceso fácil y económico que permite pasar a otros métodos a medida que se colectan los datos (Monje Álvarez, 2011, p. 129).

Para complementar la información recabada inicialmente de sujetos participantes elegidos *por conveniencia*, quienes serán los participantes de los grupos de discusión que se celebrarán en la etapa inicial de inmersión y serán identificados como “informantes clave”. Se fortalecerá la muestra con la inclusión de más sujetos participantes, elegidos mediante el *muestreo por avalancha*:

Consiste en pedir a los informantes que recomienden a posibles participantes. También se denomina muestreo nominado, en bola de nieve o muestreo en

cadena. Es más práctico y eficiente que el anterior (muestreo por conveniencia) en cuanto al coste, además, gracias a la presentación del sujeto ya incluido en el proyecto, resulta más fácil establecer una relación de confianza con los nuevos participantes, también permite acceder a personas difíciles de identificar. Por último, el investigador tiene menos problemas para especificar las características que desea de los nuevos participantes. Este proceso de selección conocido como bola de nieve se apoya en las redes sociales naturales, es decir, es a través de amigos, parientes, contactos personales y conocidos como se accede a capturar los actores objeto de la investigación (Monje Álvares, 2011, pp. 129-130).

Se espera contar con una muestra representativa de al menos 50 personas por cada comunidad de estudio (Localidades de Pisaflores y El Limón), considerando que su población no rebasa los dos mil habitantes. Así, la muestra representará, aproximadamente, un 2.5 % de la población total. Con la población muestra, en esta segunda etapa de inmersión comunitaria, se trabajará en el diseño de estrategias de educación en derechos humanos.

ELEMENTOS DE VALIDEZ DE LA INVESTIGACIÓN

- a) Rigurosidad de la selección de la muestra mediante las técnicas de muestreo por conveniencia. Se diseñarán cuestionarios para entrevistas semiestructuradas que permitan identificar que el perfil del entrevistado es acorde a los objetivos de la investigación, y que evidencien su participación pertinente en el estudio.
- b) Rigurosidad de la selección de la muestra por bola de nieve. Se diseñará una guía de entrevista para los informantes claves identificados mediante la técnica de muestreo por conveniencia, que permita reconocer otros posibles participantes en el estudio.
- c) La información recogida en las dos etapas de inmersión comunitaria descritas con anterioridad, será analizada mediante

técnicas y procedimientos para identificar representaciones sociales sobre la cultura agrícola en la población participante y su posible asociación con el goce y ejercicio de sus derechos humanos como campesinos:

La teoría de las Representaciones Sociales (RS) surgió a partir de un estudio realizado por Serge Moscovici sobre la difusión del psicoanálisis en la sociedad francesa, aparecido en 1961. (...) La teoría de las RS nació como una amplia conclusión sobre un estudio de campo, antes que como una teoría a la búsqueda de su comprobación empírica. Este vínculo con lo real ha permitido un diálogo dinamizador entre los hechos y las ideas, en el que los primeros enriquecen y corrigen a las segundas, y viceversa. Quizá sea esta conexión la que ha creado un interés constante en múltiples campos del conocimiento, más allá de su ámbito natural, la psicología social (Rodríguez Salazar y García Curiel, 2007, p. 10).

Sin embargo, existen antecedentes de la Teoría de las Representaciones Sociales en los escritos de Durkheim, quien fue el primero en puntualizar que “el universo de las representaciones colectivas comprendía las creencias religiosas, las lenguas, los mitos, las leyendas populares, las creencias morales, etcétera, es decir, un conjunto muy variado de manifestaciones espirituales que tenían las características, (...) de los hechos sociales” (Ramírez Plascencia, 2007).

Los aportes de Durkheim sobre las representaciones colectivas,⁴ se pueden resumir en la siguiente tabla:

⁴ Se puntualiza que Durkheim habla por primera vez de la idea de representaciones colectivas en su ensayo de 1898 “Representaciones individuales y representaciones colectivas” (Farr, 1998; Bellah, 1965, p. 1697). También hay otros estudios de Durkheim donde habla de las representaciones sociales, pero de manera menos precisa, como en su estudio sobre el suicidio de 1897, donde aborda ampliamente el objeto de estudio de la sociología (Ramírez Plascencia, 2007, p. 25-26).

Tabla 1. Ideas centrales de teoría de representaciones colectivas de Durkheim

¿Qué son las representaciones colectivas? (Según Durkheim, centro de su teoría sociológica)	<p>El análisis está enfocado en argumentar la existencia de tipos colectivos de representaciones, distintos a los individuales.</p>
	<p>La inteligencia, o facultad de conocer, tiene un acto propio que es la idea y lo característico de la idea es ser representativa.</p>
	<p>La idea es un acto del espíritu que representa un objeto; toda idea es una representación.</p>
	<p>Para Wundt y Durkheim, las representaciones designan todo contenido mental, en el que caben las sensaciones, las percepciones, las imágenes y los conceptos.</p>
	<p>Todo conocimiento del mundo se compone únicamente de representaciones.</p>
	<p>Se deben considerar a las representaciones colectivas como estados constitutivos de la conciencia colectiva.</p>
	<p>La conciencia colectiva no es toda la conciencia social, menos tratándose de sociedades organizadas.</p>
	<p>Reafirma la importancia de la relación entre representaciones colectivas y conciencia colectiva, aquí llamada inteligencia social.</p>
<p>Wundt y Durkheim creen en la existencia de “un proceso espiritual propio de la comunidad”, distinto al individual, y concuerdan en que esta realidad psíquica se compone de representaciones.</p>	
	<p>En lo particular, el carácter coercitivo de las representaciones colectivas es un rasgo decisivo que comprueba su naturaleza colectiva. Esta coerción puede manifestarse en dos formas: coerción moral y coerción lógica. Los preceptos morales, las reglas del derecho y las creencias religiosas son formas de coerción moral, pues son fenómenos sociales que se “imponen al individuo” (Durkheim, 2000) en sus formas de actuar. Los conceptos, por su parte, en tanto que son expresiones de lo real, pueden considerarse como maneras de pensar obligatorias (Durkheim, 2003). Ambos tipos de coerción están sustentados por la autoridad de la conciencia colectiva, que adquiere en parte su prestigio por su participación con lo sagrado (Durkheim, 2000).</p>

Fuente: Elaboración propia con información de Ramírez Plascencia, (2007, pp.17-36).

Ahora bien, Sergei Moscovici plantea la Teoría de las Representaciones Sociales, a partir de “la noción de representación colectiva de Durkheim (...) como una nueva óptica psicosociológica sobre el conocimiento de los fenómenos sociales, su naturaleza, sus causas y sus consecuencias para los individuos, los grupos y el entorno social” (Valencia Abundiz, 2007, p. 51).

Actualmente, muchos investigadores han reproducido la Teoría de las Representaciones Sociales y han generado una conceptualización más específica, que refleja la utilidad de este modelo en la interpretación y comprensión de una realidad social específica.

Uno de estos autores es Denise Jodelet, que definió a las representaciones sociales como aquellos “sistemas de interpretación (que rigen) nuestra relación con el mundo y los otros, orientan y organizan las conductas y las comunicaciones sociales. Igualmente intervienen en los procesos tan variados como la difusión y la asimilación de conocimientos, el desarrollo individual y colectivo, la definición de las identidades personales y sociales, la expresión de los grupos, y las transformaciones sociales” (1989a, pp. 36-37, citado en Valencia Abundiz, 2007, p. 57-58).

Se muestran en la siguiente tabla algunas premisas importantes de la Teoría de las Representaciones Sociales:

Tabla 2. Ideas principales de la teoría de representaciones sociales de Moscovici

Teoría de las Representaciones Sociales	<p>Busca profundizar en los vínculos existentes entre un sistema de conocimiento práctico (opiniones, imágenes, actitudes, estereotipos, creencias, valores) y los contextos de interacción interindividuales o intergrupales.</p>
	<p>Tiene dos dimensiones: es producto y es acción. Es un producto en la medida en que los sujetos le asignan un contenido y la organizan en discursos sobre la realidad. Es también una acción, un movimiento de apropiación de la realidad a través de un proceso mental, pero en un contexto de producción colectiva, teniendo como medio de transmisión las comunicaciones compartidas.</p>
	<p>El conocimiento de los sujetos es comunicado a los otros por la intermediación de las informaciones dadas a través de las imágenes o de los modelos, de las actitudes, de las creencias, dentro de otras formas de expresión social compartidas por los grupos que, algunas veces, no se conocen personalmente, sino que se ha heredado ese conocimiento colectivo.</p>
	<p>Las representaciones sociales son formas de conocimiento.</p>
	<p>Los intercambios comunicativos se establecen entonces entre individuos pertenecientes al mismo grupo social o entre individuos de grupos diferentes. Los intercambios comunicacionales participan no solamente en la transmisión de mensajes, sino que también regulan las relaciones entre mentalidades y los individuos o grupos que los transforman activamente acordándoles el sentido a sus conductas.</p>
	<p>Mediante la discusión, en un grupo social se puede llegar a un acuerdo (consenso) o no (disenso), pero las comunicaciones utilizadas son ya un punto común en el grupo, produciendo formas de apropiación de contenidos simbólicos del objeto.</p>
	<p>Las representaciones sociales se nutren de conocimientos previos, de creencias, de tradiciones, de contextos ideológicos, políticos o religiosos, que permiten a los sujetos actuar sobre el mundo y el otro, asegurando, al mismo tiempo, su función y su eficacia sociales..</p>
	<p>Las representaciones cumplen la función de regular la vida de los hombres y de las mujeres, marcando los códigos de nuevos intercambios e interacciones.</p>
	<p>En tanto que fenómenos cognitivos, las representaciones sociales son abordadas como modalidades del pensamiento, en la medida en que ellas se constituyen como un acto de apropiación de una realidad exterior.</p>

Fuente: Elaboración propia con información de Valencia Abundiz, (2007, pp. 51-58).

Teniendo como hilo conductor las premisas de las representaciones colectivas y sociales señaladas, se diseñarán estrategias e instrumentos de investigación empírica (entrevistas semiestructuradas y grupos de discusión) que puedan arrojar información suficiente para dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿qué representación social tiene la población de la comunidad de estudio acerca de sus usos, tradiciones, mitos y costumbres para el trabajo agrícola?, ¿qué representación social tiene la comunidad de estudio sobre las técnicas de cultivo intensivo?, ¿qué representación social tiene la comunidad campesina de estudio sobre sus derechos humanos?

La información y datos que puedan obtenerse de la realización de las entrevistas abiertas y los grupos de discusión serán la base para el diseño de estrategias de educación en derechos humanos, que se realizará en la segunda fase de inmersión comunitaria, en el semestre agosto-diciembre 2020.

DISEÑO DE ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS

Entrevistas semiestructuradas

Para obtener información que permita el diseño pertinente de la estrategia de educación ambiental que se propone, se aplicaron 20 entrevistas semiestructuradas para reconocer conocimientos, actitudes y prácticas en el manejo de siembras de maíz y naranja, en la localidad indígena nahua del Municipio de Ixhuatlán de Madero, Veracruz (Anexo 1. Guía de entrevista).

El objetivo de estas entrevistas fue:

- Identificar conocimientos, valores y prácticas del uso de insecticidas y fertilizantes en la siembra de maíz y naranja en la Localidad de El Limón, Municipio de Ixhuatlán de Madero,

Veracruz, mediante el método de representaciones sociales, en un marco de referencia de educación ambiental;

- Reconocer informantes clave, como primer ejercicio de selección de la muestra.

El diseño de la guía de entrevista siguió el método de representaciones sociales. La pregunta orientadora para construir las entrevistas fue ¿cuáles son las actitudes, prácticas y valores que tienen los campesinos de la Localidad El Limón respecto del cultivo de la milpa y huertas frutales? Posteriormente, el análisis de la información obtenida en las entrevistas realizadas fue guiado por el siguiente modelo de representaciones sociales:

Tabla 3. Actitudes, prácticas y valores de campesinos en el uso de agroquímicos

Campo de representación social	Preguntas relacionadas
Conocimientos, creencias, ideas.	¿Qué productos utilizas para el manejo de tu siembra? Define que es para ti un agroquímico.
Valores, actitudes, sentimientos.	¿Qué opinas del uso de agroquímicos? ¿Has observado algún problema en tu siembra por el uso de agroquímicos? ¿Crees que el uso de agroquímicos en las siembras pueda afectar a tu comunidad? ¿Cómo? ¿Crees que los agroquímicos afecten el medioambiente? ¿Cómo? ¿Qué propones para mejorar tu siembra sin afectar al medioambiente?
Aptitudes, habilidades, prácticas.	¿Para qué usas productos en el manejo de tu siembra? ¿Con qué frecuencia usas productos para el manejo de tu siembra? ¿Cómo aprendiste a usar estos productos para el manejo de tu siembra?

Fuente: Elaboración propia con información de Valencia Abundiz, (2007).

GRUPOS DE DISCUSIÓN

Se organizarán grupos de discusión donde se guiará a los asistentes para dialogar y reconocer conocimientos, ideas, creencias, valores, actitudes sentimientos, aptitudes, habilidades y prácticas en torno a su cultura agrícola (Anexo 2. Hoja de ruta para grupos de discusión).

Se tiene un primer avance de aplicación de entrevistas, a estudiantes de la Universidad Veracruzana Intercultural y a funcionarios del Ayuntamiento de Ixhuatlán de Madero, de las cuales se pudieron identificar los siguientes hallazgos:

- Conocimientos creencias e ideas: a) La mayoría de las personas consideran a los agroquímicos como un líquido químico, al que algunos le llaman medicina, que es bueno para matar la hierba de su milpa, aunque algunos también reconocen que puede dañar el suelo, las plantas, o el agua; b) La mayoría aprendió a usar los agroquímicos leyendo el instructivo o la etiqueta, algunos observando a sus vecinos o familiares utilizar estos productos; c) La mayoría de las personas cree que los productos orgánicos son mejor que los agroquímicos.
- Valores, actitudes, sentimientos: a) La mayoría piensa que es mejor usar azadón y machete para limpiar la milpa, pero ya no lo hacen porque se han perdido costumbres de apoyarse entre campesinos para la limpia y barbecho de la tierra, ya no hay compadrazgos ni mano vuelta y los hijos ya no viven en la comunidad o no quieren trabajar la tierra; b) La mayoría usa los agroquímicos porque es más barato que pagar jornales o contratar peones para hacer la limpieza de la milpa; c) También usan los productos “mata hierbas” porque SAGARPA les dijo que con la compra de estos agroquímicos podían comprobar en que se gastaron el apoyo de PROCAMPO;
- Aptitudes, habilidades, prácticas: a) La mayoría usa los agroquímicos en su parcela para quitar la mala hierba de la milpa

y mejorar su producción de alimentos; b) La mayoría usa los productos químicos cada temporada de siembra; c) Algunos prefieren el uso de productos orgánicos porque saben que son menos dañinos para el ambiente.

SISTEMATIZACIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN

De acuerdo con el avance que se tengan en la realización de los grupos de discusión, y se disponga de datos e información de las entrevistas individuales y grupales, se deben transcribir las frases y las principales “posturas”, siempre lo más textual posible y con la mayor fidelidad, principalmente aquello que mantiene más relación con el proceso.

Cada grupo de discusión y entrevista debe ir acompañada de una ficha que recoja, al menos:

- Fecha y lugar;
- Duración;
- Quiénes participaron (vecino, joven, miembro de asociación, etcétera);
- Notas sobre incidencias.

Una vez agotadas las etapas de indagación y acercamiento al grupo focal para la obtención de datos empíricos que permitan dar respuesta a las preguntas de investigación inicialmente planteadas, es necesario sistematizar, tanto la experiencia vivida durante este proceso de indagación, como los resultados.

De acuerdo con Tapella “la sistematización es un proceso de reflexión participativa efectuado por los facilitadores y participantes de un proyecto (ONGs, agencias financieras, organizaciones beneficiarias, etcétera) sobre diferentes aspectos del proyecto, incluyendo sus procesos y resultados”.

Se busca, con la sistematización, hacer uso de las experiencias y aprendizajes vividos en el proceso para mejorar la práctica o experiencia actual como generar posibles nuevos saberes que contribuyan a mejorar una intervención futura.

Metodología para la sistematización

Etapas del proceso:

- Definir los tópicos sobre los cuales esperamos obtener saberes y experiencias de aprendizaje;
- Identificar a los personajes clave en la experiencia de indagación;
- Describir el contexto de punto de partida del proyecto y análisis del desarrollo de la experiencia;
- Retomar los objetivos y relacionarlos con la experiencia de intervención, para reconocer si las acciones realizadas satisfacen las metas planteadas;
- Describir de forma detallada los resultados obtenidos, y
- Expresar las lecciones y aprendizajes vividos en la experiencia de indagación e intervención del proyecto (resultados).

Recursos y material didáctico

Además del material informativo que se pueda elaborar en el taller, será necesario conseguir otros folletos y carteles, sobre la importancia del suelo, producción sustentable de alimentos, uso adecuado de agroquímicos, riesgos del uso de agroquímicos (visión ética). Se producirá material audiovisual en lengua náhuatl y tepehua, idiomas dominantes en las comunidades de estudio.

Para asegurar la gestión de información en las lenguas originarias presentes en la región donde se realiza la investigación, se cuenta con el apoyo técnico y de traducción:

- De personal y alumnado del área de sustentabilidad de la Licenciatura en Gestión Intercultural para el Desarrollo, de la Universidad Veracruzana Intercultural, sede Regional Huasteca;
- De personal y funcionarios del H. Ayuntamiento de Ixhuatlán de Madero, Veracruz;
- De productores de la Localidad de El Limón (lengua náhuatl), y de la Localidad de Pisaflores (lengua tepehua), Ixhuatlán de Madero, Veracruz.

Evaluación de la Estrategia

La evaluación es un proceso que debe estar orientado al aprendizaje y la indagación sobre un objeto de análisis que previamente hemos definido, para reconocer y aprender experiencias sobre el objeto analizado. La evaluación, de acuerdo con Segade (2011), forma parte de un proceso continuo de conocimiento.

Este proceso tiene diversas etapas, que deben tener una sinergia y retroalimentación continua. Estas fases, en general, son: a) Diagnóstico e identificación de la problemática; b) Diseño de la estrategia; c) Ejecución de la estrategia; d) Seguimiento, y e) evaluación de los resultados.

Se propone, para esta investigación, un instrumento de evaluación con enfoque de derechos humanos porque

indaga en qué medida una determinada acción ha contribuido a la transformación de las relaciones de poder, corrigiendo las desigualdades, las prácticas discriminatorias y el injusto reparto de poder. Esto no supone abandonar metodologías y técnicas de evaluación consensuadas por los distintos actores de la cooperación, sino incorporar en ellas esta perspectiva (Segade, 2011, p. 13).

Desde la experiencia de Segade (2011), en la actualidad es necesario incorporar los derechos humanos a los proyectos de desarrollo para

tener mayor certeza en el cumplimiento y efectividad de estos derechos a partir del análisis de indicadores sobre la situación económica y social de la población en estudio. Por ello, se propone utilizar *indicadores de desarrollo con enfoque basado en Derechos Humanos (EBDH)*, para obtener una evaluación más completa de la capacidad y agencia de la población frente al desarrollo y sus derechos humanos:

Así, los indicadores de desarrollo con EBDH nos facilitan información sobre 3 situaciones:

- a) La situación de derechos humanos;
- b) Las capacidades de los titulares de derechos, responsabilidades y obligaciones;
- c) Los principios de los derechos humanos en el diseño, ejecución y seguimiento de los programas o proyectos (Segade, 2011, p. 44).

Este instrumento brindará información más pertinente para el diseño de estrategias de educación ambiental que favorezcan la apropiación de los derechos humanos campesinos, la revitalización de los saberes locales y el fortalecimiento de formas de producción sostenibles, que busquen un equilibrio entre el cumplimiento del deber del Estado de proteger y respetar los derechos de la población campesina, la revitalización de los saberes campesinos tradicionales y el impulso a una mejor producción de alimentos, y el desarrollo de capacidades y agencia de la población para el uso sostenible de sus recursos medio ambientales.

Finalmente, en la siguiente tabla, se observa el instrumento que se propone para evaluar el grado de vulnerabilidad de los derechos humanos campesinos ante proyectos de desarrollo agropecuario implementados en el Municipio de Ixhuatlán de Madero, ubicado en la Huasteca Veracruzana.

Tabla 4. Modelo para la evaluación con Indicadores de Desarrollo con EBDH, para conocer el grado de vulnerabilidad de los Derechos Humanos Campesinos en las poblaciones campesinas indígenas de Ixhuatlán de Madero, Veracruz

Indicador	Objetivo	Preguntas guía
Situación del derecho.	Definir el nivel de cumplimiento de las obligaciones internacionales del Estado y el grado de vulneración del derecho o derechos.	¿El Estado Mexicano ha firmado y ratificado algún tratado o acuerdo internacional para la protección de los derechos humanos campesinos?, ¿existe una norma nacional que reconozca los derechos humanos campesinos?, ¿existen planes y programas de política pública específica que garantice la realización y respeto de los derechos humanos campesinos?, ¿los campesinos participantes conocen sus derechos humanos?, ¿se realizan campañas de difusión de estos derechos en la región de estudio?, ¿existen estudios sobre la vulnerabilidad del derecho a la alimentación y a la salud por el uso de pesticidas y agroquímicos?
Capacidad de los titulares de los derechos.	Identificar capacidades: Responsabilidad / motivación / compromiso / liderazgo; autoridad; capacidad de comunicación y acceso a sistemas de información; acceso y control de recursos; capacidad de tomar decisiones.	¿Estos titulares conocen sus derechos y responsabilidades?, ¿conocen las prácticas tradicionales de cultivo que se usan para la siembra y cosecha de maíz, y manejo de huertos frutales en su localidad?, ¿saben la importancia de estas prácticas?, ¿definen, desde sus usos y prácticas propias, que son los agroquímicos?, ¿señalan que agroquímicos usan en la producción de alimentos?, ¿saben que las autoridades tienen el deber legal de atender sus peticiones?, ¿reconocen que es su deber contribuir a la construcción de una sociedad más justa y equitativa?

(continuación)

Compromiso para transformar la realidad y las relaciones injustas de poder.	Analizar el grado de voluntad de las personas participantes para transformar su realidad y las injustas relaciones de poder.	¿Perciben que todos tenemos los mismos derechos sin discriminación alguna?, ¿identifican las relaciones de poder que generan injusticias y discriminación?, ¿conocen las ventajas y desventajas de los agroquímicos?, ¿saben cómo afecta el uso intensivo de agroquímicos su entorno ambiental?, ¿elaboran un plan de acción para promover las técnicas de siembra tradicional en milpas y huertas de cítricos?, ¿están dispuestos a disminuir el uso de agroquímicos en sus cultivos?
Capacidad de acceso y control de los recursos.	Valorar si los participantes cuentan con los recursos humanos, organizativos y económicos necesarios para realizar las acciones que transformen su realidad hacia una sociedad más justa.	Los participantes ¿demuestran disposición para el diálogo, escucha, aprendizaje, cooperación, toma de iniciativas y decisiones?, ¿cuentan con formas de organización cooperativas, cadenas de distribución, redes de producción?, ¿cuentan con asesoría en el uso de alternativas sostenibles para la producción de sus alimentos?

Fuente: Elaboración propia con información de Segade, (2011).

REFERENCIAS

- Bunch, R. (1985). *Dos mazorcas de maíz: una guía para el mejoramiento agrícola orientado hacia la gente*. Oklahoma, Estados Unidos: Vecinos mundiales.
- FAO (1996). Reforzar la voluntad política para combatir el hambre. En FAO. *Movilización de la voluntad política y de los recursos para eliminar el hambre en el mundo*. Roma, Italia: FAO.
- Gutiérrez Pantoja, G. (2012). La educación universitaria entre la ingeniería social y la prerrogativa liberadora. *Revista de Antropología Experimental*, (12), 29-42.
- Izcara Palacios, S. P. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. Ciudad de México, México: Fontamara.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación: Diseño y ejecución*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Ramírez Plascencia, J. (2007). Durkheim y las representaciones colectivas. En Rodríguez Salazar, T., y García Curiel, M. L. *Representaciones sociales. Teoría e investigación*, (pp. 17-50). Guadalajara, Jalisco, México: UdeG.
- Rojas, J. (2000). La complejidad ambiental en la Universidad. En Lefi, E. C. *La complejidad ambiental*, (pp. 193-215). Ciudad de México, México: Siglo XXI.
- Segade, C. B. (2011). *El enfoque basado en Derechos Humanos: Evaluación e indicadores*. España: Red en Derechos.
- Valencia Abundiz, S. (2007). Elementos de la construcción, circulación y aplicación de las representaciones sociales. En Rodríguez Salazar, T., y García Curiel, M. L. *Representaciones sociales. Teoría e investigación*, (pp. 51-88). Guadalajara, Jalisco, México: UdeG.

ANEXO 1. GUÍA DE ENTREVISTA PARA IDENTIFICAR PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Agradeciendo tu participación en este ejercicio, por favor, contesta las siguientes preguntas de la forma en que puedas brindar la mayor información que puedas compartir.

Lugar y fecha: _____

I. Comparte algunos datos personales:

Nombre: _____

Edad: _____

¿Pertenece a alguna población indígena? _____

¿Hablas alguna lengua indígena? _____

¿Tienes algún cargo comunitario? _____

¿Tienes un empleo en el Ayuntamiento? _____

II. Ahora, comenta sobre tus saberes y prácticas como campesino:

1. ¿Qué productos utilizas para el manejo de tu siembra?

2. ¿Para qué los utilizas?

3. ¿Con qué frecuencia?

4. ¿Cómo aprendiste a usar estos productos?

5. Define, ¿qué es para ti un agroquímico?

6. ¿Qué opinas de su uso?

7. ¿Has observado algún problema en tu siembra por su uso?

8. ¿Crees que el uso de químicos en las siembras pueda afectar a tu comunidad? ¿Cómo?
 9. ¿Crees que los agroquímicos afecten el medioambiente? ¿Cómo?
 10. ¿Qué propones para mejorar tu siembra sin afectar al medioambiente?
- III. ¿Tienes alguna otra opinión o recomendación?

¡Gracias por tu participación!

ANEXO 2. HOJA DE RUTA PARA LOS GRUPOS DE DISCUSIÓN

Tema para discutir: “Ventajas y desventajas de los agroquímicos, productos orgánicos y técnicas tradicionales en el cultivo de maíz y huertas frutales en la localidad de El Limón, Municipio de Ixhuatlán de Madero, Veracruz.”

Población objetivo: 15-30 asistentes, hablantes en su mayoría de la lengua náhuatl o tepehua. Se requiere intérprete para facilitar la discusión en las comunidades de aprendizaje.

Duración: 3 horas.

Ubicación y temporalidad: Localidades de El Limón y Pisaflores en un periodo de seis meses.

Al finalizar el periodo, se espera que los participantes:

- a) Distingan las ventajas y desventajas entre agroquímicos, productos orgánicos y técnicas tradicionales de cultivo;
- b) Revaloren las prácticas tradicionales de cultivo como una forma de cuidar su salud, su alimentación y su ambiente;
- c) Reconozcan los riesgos del uso de los agroquímicos para su salud, su alimentación, sus cultivos y su entorno comunitario.

Propósitos:

- a) Enunciar desde el saber local como se define a los agroquímicos;
- b) Identificar que agroquímicos se usan en el cultivo de maíz y huertos frutales, y cuáles serían las ventajas y desventajas de su uso;
- c) Describir que productos orgánicos se usan en el cultivo de maíz y huertos frutales, y cuáles serían las ventajas y desventajas de su uso;
- d) Reconocer que prácticas tradicionales de cultivo aún se usan para la siembra y cosecha de maíz y manejo de huertos frutales, y cuáles serían las ventajas y desventajas de su uso;
- e) Promover el aprendizaje significativo de los riesgos del uso de agroquímicos en el cultivo de maíz y huertos frutales.

CAPÍTULO 15
PSICOLOGÍA AMBIENTAL EN LA UNIDAD
DE CIENCIAS DE LA SALUD
DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

*Mireya Cruz Ruiz*¹

*Maria Isabel Mabarak Limón*²

*Yaneli González Vargas*³

RESUMEN

La psicología ambiental es un campo que brinda elementos para comprender el actuar de las personas. En su vinculación con áreas que fortalecen la comprensión de las relaciones interpersonales con el ambiente, instituciones educativas están promoviendo una visión sustentada en la educación ambiental, que va más allá de su

¹ Universidad Veracruzana, *mirecruz@uv.mx*

² Universidad Veracruzana, *mmabarak@uv.mx*

³ Universidad Veracruzana, *yangonzalez@uv.mx*

aplicación en la escuela (Bámaca y Villota, Blum Vestena, y Marques, 2017), trascendiendo a todos los contextos, donde las personas se desenvuelven. Esto, sustentado en la política ambiental del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, permitiendo el desarrollo de prácticas sustentables como la Feria de la Salud “Cumbre Sustentable”, conferencias de educación ambiental y sustentabilidad, salud, arte y cultura, bienestar psicológico, nutrición alternativa, simplicidad radical, pasos más allá de la sustentabilidad, ahorro en el consumo de energía, la conservación de las especies, manejo de mejores condiciones del entorno de trabajo, cuidado del agua y reciclaje, manejo de residuos peligrosos, campaña de ahorro de energía, y liberación de tortugas. Por consiguiente, la Universidad Veracruzana debe continuar con esta línea educativa y su vinculación con la sustentabilidad, integrando el cuidado de la salud, con relación a la contingencia de la COVID-19, abordar aspectos relacionados a percepción, cognición y actitud ambiental, que favorezca una cultura de autocuidado para mejorar la calidad de vida, a partir de asumir responsabilidades del cuidado con relación al ambiente. Las acciones exitosas que promueven la interacción de las personas con el ambiente natural deben seguir promoviéndose en cada una de las entidades de la Unidad de Ciencias de la Salud.

Palabras clave: Psicología ambiental, educación ambiental, medioambiente, desarrollo sostenible.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se habla acerca del deterioro del planeta, del crecimiento demográfico y del impacto del consumo irresponsable, haciendo evidente un gran número de problemáticas ambientales. Ante esto se han lanzado innumerables campañas de concientización,

pero la realidad es que no ha habido grandes avances y cambios en nuestra sociedad (Blum Vestena y Marques Souza, 2016).

Educar para preservar el medioambiente es un desafío para las instituciones educativas, así como una gran responsabilidad y compromiso de los docentes para formar estudiantes con conciencia en su preservación, de nuestro hábitat, fomentando una educación ambiental para mejorar la calidad de vida. La solución a los problemas mencionados ha sido considerada cada vez más urgente para garantizar el futuro de la humanidad y depende de la relación que se establece entre la sociedad y la naturaleza, tanto en la dimensión colectiva como en la individual (Blum Vestena y Marques Souza, 2016).

El énfasis en la educación debe abarcar todos los niveles, pre-escolar, educación básica, media, media superior y superior, para poder desarrollar nuevas generaciones con la mentalidad de que el ser humano y el medioambiente deben vivir en armonía y en una relación directa que les permita crear entornos positivos y enriquecedores para el bien común, la preservación de las especies y la estabilidad de nuestro planeta.

Por tal motivo, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en cuanto a política y gobierno, busca en algunos de sus programas garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud, incentivándolo sobre todo por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo. Ejemplo de esto son Jóvenes Construyendo el Futuro, el Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, las Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, las Becas “Benito Juárez”, el Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, los Programas de Comunidades Sustentables “Sembrando Vida”, proyectos de Infraestructura Carretera como Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto “Felipe Ángeles” en Santa Lucía.

Con relación a la política social, uno de los programas es Construir un país con bienestar, cuyo objetivo más importante es que en 2024 la población nacional esté viviendo en un entorno dentro de los estándares adecuados. Además, el Programa de Desarrollo Sostenible del Gobierno de México se compromete a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras para satisfacer las suyas. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados (Plan Nacional de Desarrollo, 2019-2024).

Por otra parte, el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024 presenta el Programa Sectorial de Medioambiente 2019-2024, en el que se define el rumbo de la política pública en materia a implementar en el Estado durante los próximos cinco años. Este Programa Sectorial presenta 9 grandes rubros: conservación de la biodiversidad, ordenamiento ecológico, desarrollo forestal, manejo integral de residuos, impacto ambiental, calidad del aire, cambio climático, vinculación social (educación ambiental) y procuración de justicia ambiental. Cuyo objetivo es “Garantizar un medioambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y restauración del patrimonio natural del Estado” (SEDEMA).

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024, acoge los compromisos que se forjan en torno a los objetivos 13 y 15, que implican “acción por el clima” y “vida de ecosistemas terrestres”, agrupados en el eje IV de Bienestar social. Además, existen otras vías como los Centros Ciudadanos para la Sustentabilidad (CCS), espacios urbanos/peri-urbanos de encuentro e interacción de las personas y sus diversas organizaciones, donde se comparten valores, criterios y acciones que sensibilizan y detonan procesos para reconocer la riqueza biocultural del país y fortalecen la sustentabilidad de los territorios. El objetivo de los CCS es que, por medio de la educación ambiental, se creen capacidades para que los ciudadanos transiten

a modelos de vida enfocados a la sustentabilidad y sean más resilientes a las adversidades climáticas.

En concordancia con los principios de política ambiental que establece el artículo 15 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país; por esto, el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.

La coordinación entre las dependencias y entidades de la administración pública y entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas, y la educación es un medio para valorar la vida a través de la prevención del deterioro ambiental, preservación, restauración y el aprovechamiento sostenible de los ecosistemas y con ello evitar los desequilibrios ecológicos y daños ambientales (SEMARNAT, 2020).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) constituyen un llamamiento universal a la acción para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo. En 2015, todos los Estados pertenecientes a las Naciones Unidas, aprobaron 17 objetivos como parte de la *Agenda 2030* para el desarrollo sostenible, estableciendo un plan para alcanzar los objetivos en 15 años. Existiendo compromiso en cada país, estado, municipio, así como por los diferentes centros educativos, de vincularse, con acciones efectivas que permitan fortalecer el cumplimiento de estos, en los tiempos previstos. Fomentando una educación ambiental, que permite sensibilizar y concientizar, sobre las diferentes problemáticas ambientales que existen, y afecta lo que se deja para las futuras generaciones.

Por consiguiente, existe esa necesidad de asumir compromisos y responsabilidades, que gesten cambios significativos en la población, y los espacios universitarios se convierten en un medio eficaz, que impacta y promueve cambios actitudinales significativos, para

la conservación del medioambiente. El secretario general de las Naciones Unidas hizo un llamamiento para que todos los sectores de la sociedad se movilicen en favor de una década de acción en tres niveles: *acción a nivel mundial* para garantizar un mayor liderazgo, más recursos y soluciones más inteligentes con respecto a los objetivos del desarrollo sostenible; *acción a nivel local*, que incluya las transiciones necesarias en las políticas, los presupuestos, las instituciones y los marcos reguladores de los gobiernos, las ciudades y las autoridades locales, y *acción por parte de las personas*, incluidos la juventud, la sociedad civil, los medios de comunicación, el sector privado, los sindicatos, los círculos académicos y otras partes interesadas, para generar un movimiento imparable que impulse las transformaciones necesarias (ONU, 2015).

Desde la perspectiva de la Psicología Ambiental, se puede hacer un acercamiento a la reflexión, promoción, sensibilización y concientización, pues esta disciplina plantea dos enfoques según Roth (2000, p. 64): Uno relacionado con la influencia ambiental sobre la conducta (percepción y cognición), y el segundo vinculado con la influencia conductual sobre el medioambiente (relacionada con una conducta ambiental responsable, actitudes y valores), así como educación y comunicación ambiental. Vinculada al desarrollo sostenible, que, desde la perspectiva de Brundtland es “El desarrollo que satisface las necesidades básicas y las aspiraciones de bienestar de la población del presente, sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para la satisfacción de sus necesidades y aspiraciones” (1987, p.22).

La Universidad Veracruzana (UV) es una institución comprometida con los principios de la sustentabilidad, y para contribuir de una manera responsable, en el 2010 se desarrolló el Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, que tiene como visión “Integrar orgánicamente todos los componentes de la sustentabilidad en las funciones sustantivas de la Universidad Veracruzana y en su Plan General de Desarrollo 2025” (UV, 2010). Es importante, que las universidades continúen practicando y

promoviendo la sustentabilidad y ser un eje estratégico en el desarrollo del país, partiendo de la sensibilización y concientización de estudiantes, personal docente, administrativo y funcionario, así como de todas aquellas personas, que se vinculan de forma directa e indirecta con estos centros educativos.

Al interior de las Facultades de Psicología, Odontología, Enfermería y Medicina, que conforman la Unidad de Ciencias de la Salud, se promueven actividades que fortalece los campos de la psicología y educación ambiental, y la sostenibilidad, involucrando a todos el personal de base y confianza, docentes, alumnos y funcionarios de la región Poza Rica-Tuxpan.

PRÁCTICAS SUSTENTABLES EN LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Dentro del camino hacia la sustentabilidad, ha sido necesario transitar hacia otras formas de pensamiento, generando espacios donde se privilegie el diálogo, la convivencia y el respeto, ante la necesidad, de hacer algo, para mejorar el ambiente en el que vivimos. Una propuesta inicial es sensibilizar a la comunidad universitaria para contar con un espacio saludable, vivir dignamente. Asumiendo e una responsabilidad social de sumarse, participando en la implementación de metas y acciones, hacia la conservación del medioambiente, y el fomento de una cultura sustentable, en busca de mejorar el ambiente, comenzando por cuidarlo y pensando en lo que se pretende dejar hacia las nuevas generaciones. Procurando la equidad, la democracia, la justicia y la conciencia ambiental e impulsar un cambio de actitudes y aptitudes, enfocarse en el desarrollo humano, el cultivo desde el Ser y al uso de una tecnología apropiada y apropiable, contribuyendo de esa forma a mejorar las condiciones de vida, tener bienestar y salud, a partir de cuidar el entorno, y pensando hacia las nuevas generaciones, qué les tocara vivir, qué merecen. Esto implica asumir una actitud de

responsabilidad y compromiso social, en el sentido, de cómo los diferentes actores universitarios pueden contribuir desde la mirada de la Psicología y la educación ambiental, a fomentar mejores condiciones de vida e incrementar el desarrollo de las personas a estar física y mentalmente mejor, con base en la conservación del medioambiente y fomentando una cultura de sustentabilidad, que provoque bienestar y calidad de vida.

Las acciones que se desarrollan al interior de la Universidad Veracruzana, están en congruencia con los objetivos de la *Agenda 2030*, que sustentan el camino a seguir para reforzar el compromiso de transformar y contribuir, de una manera responsable, con la dimensión de sustentabilidad o sostenibilidad.

En la Unidad de Ciencias de la Salud, región Poza Rica- Tuxpan, se realizan varios eventos durante el año, donde participan los integrantes de la comunidad universitaria compuesta por alumnos y personal académico, administrativo, directivo, técnico, manual y de confianza, de cuatro Programas Educativos. Durante el primer año de ingreso a la Universidad, se ha hecho una tradición la Feria de la Salud “Cumbre Sustentable”, en el mes de mayo. El evento es realizado por los Coordinadores de Sustentabilidad de las facultades de Psicología, Enfermería, Odontología y Medicina. Ellos son los responsables de la planeación, organización y difusión del gran acontecimiento.

Las diversas actividades están en congruencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015): salud y bienestar, educación de calidad, igualdad de género y empoderamiento de la mujer, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, trabajo decente y crecimiento económico, ciudades y comunidades sostenibles; así como producción y consumo responsables. Para llevarlo a cabo, se requiere una planeación de un semestre o hasta un año, para ir haciendo contactos externos y vínculos que permitan darles seguimiento hasta la realización de la Feria. En la organización de la actividad participan los coordinadores y un equipo de académicos, prestadores de servicio social y estudiantes voluntarios.

Paralelamente se hace la difusión de la Feria para ir incrementando los contactos y motivando a la comunidad universitaria a formar parte de este gran acontecimiento. Involucrándose de forma activa, en promover la sustentabilidad, que mejore la calidad de vida del ser humano, en esa interacción con su entorno y armonización con la naturaleza, brindando un sentido de vida, en un contexto equilibrado y fomentando el desarrollo humano.

Se invitan a profesionales de diversas especialidades a impartir conferencias acerca de la educación ambiental y sustentabilidad. Los temas que se han abordado son: salud, arte y cultura, bienestar psicológico, nutrición alternativa, simplicidad radical, pasos más allá de la sustentabilidad, ahorro en el consumo de energía, la conservación de las especies, manejo de mejores condiciones del entorno de trabajo, cuidado del agua y reciclaje, manejo de residuos peligrosos. Los talleres que se han impartido para los alumnos son: Sustentabilidad Humana, Poesía, Primeros Auxilios Psicológicos, Desayunos Nutri-Deli, Fotografía con el uso del celular e Introducción a la música.

Las actividades se generan en el patio de la Unidad, donde tienen fácil acceso las cuatro facultades y se extiende una gran feria orgánica en donde participan diversos productores, artesanos y agricultores de Poza Rica y la región. Se despliegan una gran cantidad de stands, expositores y mesas de talleres al aire libre, así como juegos didácticos donde se abordan diferentes temáticas acordes al cuidado de la salud, desde una perspectiva de sustentabilidad.

Las participaciones que se han integrado han sido las siguientes: Desarrollo del potencial humano, Cuidado de la piel y maquillaje, Meditación y aromaterapia, Pruebas rápidas de VIH/SIDA, Grupo Centinela, Taller uso correcto del condón, Universitarios verdes, Ornato sustentable, Técnica de cepillado de dientes, Técnica restaurativa, El cuidado de los dientes en las diferentes edades, Sexualidad responsable, Embarazo en adolescentes, Higiene y Trastornos del sueño.

Los expositores que han puesto sus stands son: Blend, Coach de Salud Ashanty Healthy, Productos “La Paloma de Santamaría”, Rancho Santamaría “Mini establo”, Café Herradura, Alimentación

sana y comportamiento, Salud, Arte y Cultura, Bienestar Psicológico, Nutrición Alternativa, Simplicidad radical, pasos más allá de la Sustentabilidad, Desayunos Nutri-Deli, Alimentación saludable y activación, Planta tu vida, Hamburguesas veganas de lenteja y garbanzo, Rancheras de chorizo de soya y jalapeños, Taquería Cuichil (Tacos de alambre y pastor veganos), La Malicia Gourment (salsas gourmet, popotes ecológicos y bebidas artesanales-tepache de sabores), Tuktú Jabonería y Cosmética Artesanal, Ploffy el amigo de tu mascota (repelente contra pulga y garrapata), Gastronomía Kumi (cocina vegana y saludable), Verde Edén (alimentos saludables, orgánicos, veganos, sin gluten), Maguirre Alimentos (Cúrcuma, Moringa, Stevia, Naranja, Limón Persa, café), Granja Kokopelli, exposición pintando con hilos, resaltando que este último ha tenido más demanda entre el personal administrativo, de confianza y docente, quienes reconocen que además de percibirse como parte de un proceso de terapia personal, que promueve la relajación, en un entorno de paz, concentración, que contribuye a la interacción en el ambiente universitario. Además, reconocen haber disfrutado la actividad, elaborado productos para el hogar, aprovechando al mismo tiempo la convivencia entre las personas, y promoviendo e invitando a la participación a otras personas. Promoviendo actividades para mejorar la calidad de vida y desarrollo humano, cuidando y respetando el ambiente, contribuyendo a la visión la Psicología Ambiental, de abordar desde una perspectiva interdisciplinaria, la vinculación del individuo con su entorno.

De la misma manera, se realiza un evento parecido a nivel regional llamado “Exposustenta USBI” que se lleva a cabo cada año, en el mes de septiembre. Aquí donde se realiza el mismo tipo de actividades con la finalidad de que vayan acorde con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Este evento es mucho más grande, porque participan todas las facultades de las cinco regiones, que comprende la máxima casa de estudios. Dirigido principalmente a los estudiantes de nivel medio y superior en general y particularmente de la Universidad Veracruzana.

Es importante mencionar que cada año los eventos de sustentabilidad son cada vez más concurridos por la población estudiantil pero también por los profesionales, productores, agricultores, artesanos y emprendedores que quieren dar a conocer alternativas para fomentar un estilo de vida más saludable e impulsar el emprendimiento para la creación de empresas, nuevos productos o innovación de estos.

A través de la Coordinación de Sustentabilidad y de la Academia del Área Social de la Facultad de Psicología se realizó una visita al Parque Kiwikgolo con la finalidad de conocer el lugar, estar en contacto con la naturaleza y nuestras raíces culturales. Por otro lado, el evento tiene un impacto en el Programa AFEL en las Categorías: Salud integral y Ecología. El recorrido se llevó a cabo con los estudiantes de las experiencias educativas de Estrategias para la promoción comunitaria y Psicología Ambiental. El paseo incluye acceso, bienvenida a la usanza Totonaca (por los abuelos), senderismo interpretativo y el taller artesanal “Papel picado”. El parque es naturaleza, armonía y mucho aprendizaje de la cultura totonaca y está considerado para ser incluido en la lista de las Áreas Naturales Protegidas de Veracruz (Parque Ecológico Kiwikgolo, s.f.).

Además, se ha participado en el programa “Ven a la cultura” e impacto al AFEL de cada Programa Educativo en las Categorías del AFEL: manifestaciones artísticas, con los siguientes eventos: taller “Introducción a la Música”, con el objetivo de promover la integración de la comunidad, perfeccionar el nivel artístico y el buen aprovechamiento del tiempo libre; taller de “meditación y aromaterapia”, cuya intención es trascender la mente y los pensamientos y alcanzar un estado de mayor conciencia y paz interna; taller de “Fotografía mediante el uso del celular”, donde se busca aprender a sacar el máximo provecho de la cámara de su celular, las apps de fotografía y las herramientas que le darán un toque experimental a las imágenes; “teatro y performance”, con el objetivo de desarrollar capacidades sociales, expresarse libremente, trabajar la confianza, expresión corporal, inteligencia emocional; además de “pintura

experimental y dibujo básico”, en el que se incita a la apreciación del entorno, estimular la imaginación y la creación, saber expresarse libremente mediante distintas técnicas, aprender a apreciar y aceptar el arte y las producciones ajenas y traducir plásticamente el mundo emocional.

La Universidad Veracruzana, mediante el Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes, ha llevado a cabo diversos seminarios mediante videoconferencias en la USBI-Xalapa y las regiones. Reconociendo a los Docentes de la Facultad de Psicología y Odontología, comprometidos en la dimensión de la sustentabilidad han participado en los seminarios con la finalidad de poder compartir los saberes y prácticas con los alumnos, mediante los programas de las experiencias educativas y en las acciones de sustentabilidad que se llevan a cabo en la Institución.

Además, la Facultad de Psicología ha participado en diferentes actividades en la región para fomentar una cultura sustentable, como son el “reciclatón” de discos compactos, toners, aparatos eléctricos y electrónicos, realizado por Ciencias Químicas en la USBI y con el programa anual “Acopio de papel” a través de la Red Universitaria de Sustentabilidad, llevado a cabo por los integrantes de la RUS–Regional y la 1ra. Rodada Universitaria Pedaleando juntos por Salud, esta actividad inicio como propuesta en la Unidad de Ciencias de la Salud, participando la población estudiantil, y personal eventual y de confianza, así como familia de los trabajadores de la universidad.

A través de la Coordinación de Sustentabilidad se ha participado en el Programa “Conoce tu Universidad”, la primera semana de inicio del semestre para los alumnos y alumnas de nuevo ingreso de la Facultad de Psicología de la región Poza Rica- Tuxpan, generalmente en agosto y, en este periodo de contingencia, en septiembre. Sensibilizando sobre el Plan Maestro para la Sustentabilidad y la Comisión 100 % libre de humo, así como con las acciones que se implementan en la Institución a lo largo del año, con la contribución de toda la comunidad universitaria.

En el 38° aniversario de la Facultad de Psicología Región Poza Rica–Tuxpan se llevó a cabo el Foro de Sustentabilidad en donde se impartieron un ciclo de conferencias, las cuales son: “La fotografía como herramienta para la sustentabilidad”, “Emprendimiento de negocios Sostenibles”, “El amor es Enamorarte con Arte”. Los Talleres: Bio-transferArte, Técnica de “Transgrafía”, “Sustentabilidad Humana”, “Concientización de la eliminación del unicef”, “Huerto en casa jardín-urbano” y actividades sustentables, promovidos por los grupos de Psicología ambiental con acciones sustentables y Psicología del consumidor, con un “mercado orgánico”.

Al interior de las aulas, se promueve el ahorro de energía, con una campaña de sensibilización para toda la población estudiantil, sobre la responsabilidad social de cuidar la energía eléctrica. Se invita a disfrutar más de los espacios al aire libre, así como a permitir tener acceso a más claridad a través de las ventanas y utilizar menos la electricidad durante el día. Utilizando un listón amarillo en las ventanas, que indica la participación del grupo de estudiantes en la actividad relacionada con la sustentabilidad. Además, se hicieron rondines por grupo en todos los espacios para verificar que luces, climas, y contactos de luz, estuvieran apagados y desconectados, evitando dar un uso innecesario.

Otra de las actividades fue la liberación de tortugas, generada desde los espacios áulicos, que implicó una campaña de sensibilización sobre el cuidado de la especie. En esta se invitó a estudiantes, docentes, personal administrativo y de confianza, a participar junto a sus familias en la comunidad de “Chile frío”, específicamente un domingo del mes de septiembre, a disfrutar todo el día en actividades recreativas y de contacto con la naturaleza, y fomentando la interacción humana, desde la perspectiva de la psicología ambiental y cuidado del medioambiente.

REFLEXIÓN

Ha sido un largo camino para transitar hacia una cultura sustentable. Se dice fácil, sin embargo, son muchas las personas involucradas, las gestiones realizadas y los tiempos invertidos con la idea de generar cambios significativos en la conservación del medioambiente y fomento de la interacción humana en los espacios naturales.

La Facultad de Psicología, a través de la Coordinación de Sustentabilidad y de toda la Comunidad Universitaria, cada vez se compromete más con las acciones que nos conducirán por un sendero en donde predomine, el bienestar, la salud y la armonía. El equilibrio de todas las esferas que forman parte de la dimensión de la sustentabilidad es indispensable para la estabilidad de los ecosistemas.

Las personas tenemos hábitos y costumbres que nos han acompañado a lo largo de la vida, que se vinculan desde la familia, la experiencia laboral y los distintos ámbitos sociales donde nos involucramos, día a día. Tenemos que confrontar nuestros paradigmas que en muchas ocasiones son anacrónicos, y que siguen estando presentes en la actualidad, para poder cambiarlos por nuevos modelos mentales acorde a nuestra época.

Estamos transitando en el siglo XXI todavía con atrasos de siglos pasados. Es tiempo de preguntarnos si ha valido la pena tantos adelantos en tecnología y ciencia, si no hemos avanzado como una humanidad sensible y espiritual. No solo estamos acabando y destruyendo el medioambiente, sino también a nosotros como seres humanos. Ya basta de tanta violencia y agresividad, queremos y deseamos trabajar en unidad por un mundo mejor, que nos brinde la oportunidad de seguir creciendo como personas inteligentes y emocionales, que permita fortalecer el desarrollo humano, nos genere bienestar y calidad de vida. Entender que no somos los únicos en este ecosistema, que debemos sumarnos para transformar la realidad en que vivimos, con la idea de tener entornos saludables y sustentables, contribuir a la mejora del ambiente, es tarea de todos. Unidos generamos cambios, pero el compromiso es iniciar, hacer

algo que, por no seguir en esa actitud de destrucción al entorno, cambiar en pequeña escala, a atrevernos a compartir y a mantener una actitud positiva y participativa, para hacer cambios en el ambiente y mejorar el entorno, sumar y sumar, disfrutar y valorar, reconocer que algo se puede transformar, trabajando desde la visión de la educación ambiental, así es como la Universidad Veracruzana contribuye e invita a fortalecer nuestro entorno.

Seguiremos invitando y motivando a la sociedad en general para que cada día se vean implicados en una nueva dimensión, donde predomine el amor y la espiritualidad para crear entornos más amigables con el ser humano y el medioambiente. Donde podamos convivir en armonía, comprendernos unos a otros, adaptarnos a los cambios, aprender juntos, crecer como ser humanos y finalmente trascender hacia un mundo mejor.

RECOMENDACIONES

La Universidad Veracruzana debe continuar fortaleciendo los procesos de educación ambiental y sustentabilidad en relación a la vinculación de las personas con su entorno. Integrando el cuidado de la salud, en relación a la contingencia de COVID-19.

La percepción, cognición y actitud ambiental, que asumen las personas, al momento de interactuar con el ambiente, requiere de fomentar una cultura de autocuidado, para evitar estar en situación de vulnerabilidad, así que existe mayor compromiso de continuar trabajando en el desarrollo de campañas de sensibilización y cuidado ambiental, donde la actitud que se asuma, sea proactiva, en mejorar la calidad de vida, a partir de asumir responsabilidades del cuidado en relación al ambiente.

Las entidades educativas de la región Poza Rica-Tuxpan deberá continuar promoviendo las diferentes actividades que hasta el momento son exitosas e impulsar esa integración al ambiente. La educación fomenta valores que deben estar vinculados a aspectos

éticos y de conservación del medioambiente, así como la necesidad de ir generando un estilo de vida saludable, que es algo más que una moda o tendencia, incluye un cambio de malos hábitos por unos saludables. Las personas en su mayoría no le dan importancia a la salud hasta que la pierden.

A continuación, se sugiere una lista de reglas que seguramente guiará a la gente a lograr la meta deseada: salud a largo plazo (Leal Chaves, 2012):

- Cuidar que la comida sea saludable, así como las porciones, integrando cereales, frutas, nueces y verduras. La comida no debe ingerirse, ni muy caliente, ni fría. Los alimentos ingeridos muy calientes pueden provocar cáncer de esófago. El alimento no debe mezclarse con agua. El agua reduce el flujo de saliva y retarda la digestión, pues el líquido necesita que se absorba primero.
- Masticar correctamente implica que sea despacio, para que permita que la saliva se mezcle con los alimentos. Se sugiere que los alimentos crudos deben triturarse entre 40 y 60 veces y los cocidos unas 20 veces, antes de digerirlos. Por otra parte, comer de prisa no permite que los alimentos se mezclen bien, con la saliva y la falta de tialina en el bolo alimenticio, retarda la digestión a nivel del intestino y provoca fermentación en el estómago y en los intestinos afectando, consecuentemente, al cerebro y a los nervios. Si se tiene poco tiempo para la comida, es más saludable disminuir la cantidad y masticar despacio que comer deprisa.
- El organismo aprovecha mejor los nutrientes de los alimentos naturales, por ejemplo: las proteínas son indispensables para el crecimiento y la reconstrucción celular; los hidratos de carbono son los proveedores de energía que se traduce en actividad y calor; las grasas y el agua, las sales minerales y las vitaminas responsables del buen funcionamiento del organismo.

- Para tener buena salud, es necesario proveer al organismo alimentos en cantidad y calidad adecuados y variar la alimentación de tal forma que proporcione todos los nutrientes necesarios para el buen funcionamiento de este. La alimentación también, debe adaptarse a la edad y al tipo de vida de cada persona. Un trabajador de campo no podrá alimentarse igual que uno que labora en una oficina, lo mismo sucede con los atletas.
- Si se tiene una actividad física reducida se debe disminuir en las comidas el consumo de grasas e hidratos de carbono. En el caso de una mujer embarazada y durante el amamantamiento, su alimentación deberá ser rica en sales minerales, sobre todo calcio, hierro y magnesio.
- Ingerir en exceso hidratos de carbono y grasas se acumulan en forma de grasas en algunas partes del cuerpo, dando lugar a la obesidad, problemas cardiovasculares graves, diabetes, entre otras enfermedades. El comer demasiado, debilita los órganos digestivos y da lugar a enfermedades que se podrían evitar. Por otra parte, comer mucha proteína no sirve de nada. El organismo absorbe solo lo que necesita y lo demás lo desecha. Un adulto requiere de 1 gramo de proteína por kilo corporal, repartidos entre las tres comidas.
- Tomando un régimen a base de frutas durante unos días, es benéfico especialmente para los que trabajan con el cerebro. Cuanto más sólido es el alimento, mucho mejor. El organismo recibe liquido de las frutas y de las legumbres que se ingieren o tomando agua una hora antes o después de las comidas. Nunca beber líquidos durante la comida pues dificulta la digestión. Muchas veces una dieta pobre de fibras vegetales es responsable de las aterosclerosis, infarto de miocardio, hemorroides, estreñimiento, cáncer, várices, diabetes mellitus.

REFERENCIAS

- Bámaca-López E., y Villota Enríquez, M. D., Blum Vestena, C. L. y Marques de Souza, F. (2017). Educação Ambiental em foco. *Clivajes. Revista de Ciências Sociais*, (8), 238-241.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future* (Report for the World Commission on Environment and Development, United Nations). Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- DOF (2018, 28 de enero). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. *Diario Oficial de la Federación*. México: Gobierno de México.
- Gaceta Oficial. (2019, 5 de junio). Plan Veracruzano de Desarrollo 2019–2024. *Gaceta Oficial*. Veracruz, México: Gobierno del Estado.
- Gobierno de México. (s. f.) *Programa de Desarrollo Sostenible, del Gobierno de México*. Recuperado de <https://www.gob.mx/agenda2030>
- Leal Chaves, J. L. (2012). *Soy sano con la Medicina Natural*. México: Ediciones UNE.
- Roth U. E. (2000). Psicología ambiental: interfase entre conducta y naturaleza. *Rev Cien Cult*, (8), 63-78.
- SEMARNAT (2020). *Centros Ciudadanos para la Sustentabilidad*. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/centros-ciudadanos-para-la-sustentabilidad>
- ONU (2015). *Agenda 2030. Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- UV (s. f.) *Plan General de Desarrollo 2030*. Recuperado de <https://www.uv.mx/veracruz/odontologia/files/2017/07/UV-Plan-General-2030.pdf>
- _____. (2010). *Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad*. México: UV. Recuperado de <https://www.uv.mx/legislacion/files/2015/12/Reglamento-para-la-Gestion-de-la-Sustentabilidad.pdf>
- Wiesenfeld, E. (2003). La Psicología Ambiental y el desarrollo sostenible. ¿Cual psicología ambiental? ¿Cual desarrollo sostenible? *Estudios de Psicología*, 8(2), 253-261. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2003000200007>

CAPÍTULO 16
CAMBIO CLIMÁTICO Y DESASTRES
EN EL NORTE DE VERACRUZ:
EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN

Francisco Bermúdez Jiménez¹

Abril Castañeda Luna²

Griselda García García³

Lucila María Pérez Muñoz⁴

RESUMEN

Los desastres son situaciones en los que la sociedad experimenta pérdidas materiales, humanas, de estructura social entre otras, que traen afectación psicológica a quienes lo viven. El estado de

¹ Universidad Veracruzana, *fbermudez@uv.mx*

² Universidad Veracruzana, *abcastaneda@uv.mx*

³ Universidad Veracruzana, *grisgarcia@uv.mx*

⁴ Universidad Veracruzana, *luciperez@uv.mx*

Veracruz, México, es, en gran parte de su territorio, una zona en riesgo de sufrir desastres naturales, sobre todo de tipo hidrometeorológicos. Debido a lo anterior, el Cuerpo Académico Consolidado UV-CA-268 *Calidad de vida y desarrollo humano* de la Facultad de Psicología, campus Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana (UV) ha venido trabajando en investigaciones e intervenciones en situaciones de desastre. En este trabajo se presenta una remembranza de las principales experiencias de adaptación en las que se ha acompañado a diversos grupos de comunidades del norte del estado. En particular se comparte dos experiencias de acompañamiento en situaciones de desastre: de las comunidades San Antonio Coronado y La Antigua. Se explican los objetivos, metodología y resultados de cada uno de estos trabajos con la finalidad de darlos a conocer y recuperar las reflexiones y avances que estas experiencias han permitido elaborar sobre la importancia de la intervención psicológica y la educación ambiental para contribuir a la solución de las repercusiones y causas del cambio climático.

Palabras clave: cambio climático, desastres, intervención psicológica, educación ambiental.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente capítulo es compartir la experiencia de trabajo realizado por el Cuerpo Académico Consolidado UV-CA-268 *Calidad de vida y desarrollo humano* de la Facultad de Psicología, campus Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana sobre sus investigaciones e intervenciones en situaciones de desastre. De forma general se muestra una reseña de los diversos trabajos realizados con distintas comunidades del norte del estado de Veracruz, México y, en específico las investigaciones empíricas realizada en el municipio La Antigua y San Antonio Coronado, Ver. En estas experiencias destaca el abordaje desde la educación ambiental y la intervención psicológica.

CONCEPTOS CLAVE

Los desastres de acuerdo con CENAPRED (2001) son situaciones en la que la sociedad o una parte de ella sufre daños de gran magnitud y extensión, que se traduce en pérdidas para sus miembros, de manera que su estructura social, administrativa y política se desajusta impidiendo la realización de sus actividades esenciales y afectando su funcionamiento y operaciones normales, así como perjudicamos de manera esencial su capacidad de afrontar y combatir la emergencia.

Los desastres son consecuencia de los trastornos de las relaciones sociales (Calderón, 2001), es decir, producto de las desigualdades que deja el desarrollo económico. En esta visión, no son únicamente causados por los fenómenos naturales. Desde esta perspectiva, es la propia organización social generada por las relaciones de producción su causante, reflejadas en la poca capacidad para responder ante una situación que “rompe la razón tradicional y los parámetros simbólicos a ella relacionada” (Calderón, 1999).

Un desastre natural se produce por la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (como un terremoto, un huracán, un maremoto etc.) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (como situación económica precaria, vivienda mal construida, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda etcétera). En otras palabras, puede decirse que hay un alto riesgo de desastre si uno o más fenómenos naturales peligrosos ocurrieran en situaciones vulnerables.

La vulnerabilidad social condiciona también el grado en que repercuten sobre la salud física y mental de los damnificados y las pérdidas materiales que produce el evento desastroso. Por consiguiente, la atención integral para la prevención y mitigación del riesgo debe considerar los diferentes escenarios en que la magnitud del peligro o amenaza natural actúa sobre las vulnerabilidades física y social de los espacios habitados por los seres humanos.

Otro concepto necesario de revisar por su influencia en la causa y repercusión de los desastres es el cambio climático. De acuerdo

con el Panel intergubernamental de cambio climático (IPCC), este se define como la modificación del clima con respecto al historial a una escala global o regional. Tales cambios se producen a diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, entre otros. Expertos en el tema comentan que son debidos tanto a causas naturales como antropogénicas (Crowley y North, 1988; Oreskes, 2004).

Desde el informe mundial sobre desastres del 2009 se plantea que la relación entre el apoyo psicosocial y los desastres se ha destacado de manera importante para la preparación de las diferentes localidades, señalando que: la ayuda humanitaria y la ayuda para el desarrollo solían limitarse a suplir necesidades materiales, pero desde hace unos años se presta más atención a las necesidades mentales y psicosociales. Si los países cuentan con capacidad de apoyo al respecto, este puede organizarse rápidamente en situaciones de crisis.

ANTECEDENTES

En México han ocurrido diversos eventos catastróficos. Uno muy significativo fue el terremoto de 1985 en la Ciudad de México, que dejó aproximadamente 14 000 muertos, 70 000 heridos, 30 000 damnificados y un sinnúmero de personas que se vieron afectadas en sus facultades físicas y mentales. Los estudios realizados en población refugiada en albergues reportaron que 32 % de la población estudiada presentaba síntomas de estrés postraumático como angustia generalizada, agitación, temblor, dificultad para concentrarse, trastornos del sueño (insomnio y pesadillas) y alteraciones psicofisiológicas asociadas. Estos síntomas se presentaron hasta un mes después del terremoto.

En otros reportes que ampliaron la información de este estudio mostraron que el síndrome postraumático del estrés fue más frecuente entre las mujeres que en los hombres. La población afectada presentó, además, estados depresivos (18 %), fobias (14 %) y estados disociativos (2 %); solo 0.3 % requirió hospitalización

a causa de estos trastornos. También se observó que a medida que transcurrían las semanas se presentaban otras manifestaciones psicológicas como estados de desilusión, apatía e incertidumbre ante el futuro, mientras que el apoyo humano, social y familiar ayudó a atenuar las repercusiones psicopatológicas al establecer fuertes vínculos emocionales entre los afectados. Otras observaciones realizadas fueron que ante casos de desastre, es indispensable un liderazgo para guiar las actividades de rescate y de apoyo humanitario hacia los afectados; apoyarse en los medios de comunicación para difundir las formas de contender con las consecuencias psicológicas de los desastres, y coordinar las diversas instituciones de salud para establecer un programa de salud mental.

Los organismos que resaltan por su labor en situaciones de desastres en México son el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC). El primero por concentrar una buena parte de las actividades de investigación y discusión de información relacionada con los desastres, y ahora también capacitación de recursos humanos; el segundo, como coordinador de las dependencias que participan en la atención y prevención de emergencias y desastres. Ambas instituciones emplean definiciones y tipología donde la naturaleza y la sociedad se conciben como dos sistemas independientes.

En lo que respecta al estado de Veracruz, los ciclones tropicales, desde tiempos pretéritos, son diversos y las trayectorias que siguieron, espacialmente desde su lugar de formación hasta su culminación, también lo fueron. En buena medida, los ciclones tropicales que tocan tierra veracruzana y que nacen en el Atlántico Norte tropical y en el Mar Caribe, previamente impactan en su recorrido en otros espacios continentales, entre ellos la península de Yucatán, y posteriormente entran al Golfo de México, donde se incrementa el riesgo de dirigirse a la costa de Veracruz. En cambio, los ciclones tropicales que nacen en el seno del Golfo, si su recorrido lo hacen hacia la costa oriental de la República Mexicana, es muy probable que impacten en la entidad veracruzana (Bermúdez, 2019, pp. 133-136).

A continuación, en la Tabla 1, se muestran los desastres naturales de tipo meteorológicos más representativos a la fecha:

Tabla 1. Los desastres naturales de tipo meteorológicos más representativos de 1993 a 2017 en Veracruz

Desastres	Tipo	Nombre
Naturales	Meteorológicos	Tormenta Tropical Bret, 1993
		Depresión Tropical 2, 1999
		Tormenta Tropical Gert, Tormenta Tropical José, Huracán Stan en 2005.
		Huracán "Dean", 2007
		Tormenta Tropical "Marco", 2008
		Huracán "Karl", 2010
		Tormenta Tropical "Arlene" Veracruz, 2011
		Veracruz Frente Frio 23, 2012
		Huracán "Ernesto", 2012
		Tormenta Tropical "Barry", 2013
Huracán "Katia", 2017		

Fuente: Bermúdez, 2019.

EXPERIENCIAS DE ADAPTACIÓN EN EL NORTE DE VERACRUZ

1999, en el estado de Veracruz, fue denominado El año de la Bestia, donde los puntos de vista de los distintos sectores (religiosos, mágicos, políticos, locales y federales) conformaron un caleidoscopio a través del cual la Bestia aparecía multiplicada y diversificada en formas, colores y matices distintos, pero ninguna de las vistas reflejaba lo ocurrido en toda su complejidad, de acuerdo con Vera (2009). Este suceso marcó el inicio de un trabajo académico relacionado con los desastres por dos condiciones: primera, la inundación de las instalaciones en la Unidad de Ciencias de la Salud de la

Universidad Veracruzana, donde se encuentra las facultades de Psicología, Medicina, Odontología y Enfermería, y segunda, la ausencia de un programa de intervención psicológica para la población vulnerable. Esta situación demandó que los académicos incluyeran en el plan de estudios de la licenciatura en Psicología, dentro del Eje del Área de Psicología Social: Investigación e Intervención en Procesos Comunitarios y Medioambiente, contenidos relacionados con los desastres y sus consecuencias psicosociales en la población, la realización de investigaciones, servicio social y tesis relacionados con este campo, que actualmente se ha convertido en área prioritaria de trabajo del psicólogo.

Así, se desarrollaron y conformaron brigadas de apoyo psicológico para la atención a personas que han sido afectados por diversos desastres desde 1999 en población afectada de varias comunidades y municipios. El Cuerpo Académico Consolidado UV-CA-268 *Calidad de vida y desarrollo humano*, tiene como una de sus Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC): la calidad de vida, violencia y desastres. En ese sentido, en cuanto a trabajos realizados sobre cambio climático, desastres y efectos psicológicos, se han destacado y publicado los siguientes:

- Atención de las consecuencias psicosociales causadas por las inundaciones, principalmente en los municipios de Gutiérrez Zamora, Tecolutla y Poza Rica en 1999;
- Estudio posdesastre en los municipios de Álamo y Tuxpan en 2000;
- En 2003, en la localidad de Balasterra y los municipios de Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y Orizaba por el desastre generado por la barrancada, inundación y explosión de los ductos de PEMEX;
- En 2005 se atendió el municipio de Naranjos por el desastre ocasionado por la inundación del río Tancochin;
- En 2006, en la comunidad de San Antonio Coronado, del municipio de Gutiérrez Zamora, se hizo un estudio recuperando

la experiencia que les había dejado el desastre de 1999 a la población de ese lugar;

- En septiembre de 2007, en el desastre ocasionado por el Huracán “Dean” en el municipio de Pánuco, se instaló el servicio de atención psicosocial en los alberges que se habilitaron;
- También en 2007, por efectos del Huracán “Lorenzo” en Poza Rica, se dio servicio y ayuda psicológica a la población afectada.

LA EXPERIENCIA DE SAN ANTONIO CORONADO

Para el desarrollo de esta investigación, se trabajó con una población de 18 niños en edades de 6 a 12 años, alumnos de la escuela primaria unitaria Minerva de la Comunidad de San Antonio Coronado, perteneciente al Municipio de Gutiérrez Zamora, de los cuales uno asistía a primer grado, dos a tercer grado, siete a cuarto grado, cuatro a quinto y cuatro a sexto grado.

El diagnóstico realizado con padres de familia, docente y estudiantes permitió identificar como principales debilidades que los niños/as y jóvenes no están involucrados en los procesos de gestión de riesgos; no existen espacios educativos para su aprendizaje sobre dicha temática y actividades. Coincidimos con Vega y Guasch (2008) al encontrar como fortalezas que los niños y niñas tienen capacidades para impulsar procesos de formación de la cultura de gestión de riesgo, se constituyen como principales multiplicadores y tienen rápida capacidad de aprendizaje, movilización e intervención. Con base en dicho análisis se concretó como objetivo general realizar actividades educativas y de motivación para el fortalecimiento y el reconocimiento de sus capacidades en la preparación y respuesta ante cualquier tipo de evento adverso. Como objetivo específico, impulsar actividades para el fortalecimiento de esas capacidades, a la sensibilización e involucramiento en el tema de afrontamiento de los desastres. El proceso fue determinado a través

de cinco fases: de sensibilización o involucramiento; de identificación de los participantes; de capacitación; de ejecución y fase de retorno o reconocimiento de capacidades.

Resultados

Al comenzar con la capacitación descubrimos alta motivación de los escolares, en su formación y la realización de los recorridos por su comunidad, por lo que decidimos incorporar en el objetivo a un mayor número de escuelas pertenecientes al municipio de Gutiérrez Zamora. Se elaboró una propuesta psicoeducativa para las emergencias con el propósito de desarrollar una respuesta rápida y efectiva ante los eventos destructivos. Se diseñó e impartió el curso “madrugemos a los desastres”, cuyo resultado puede ser replicado en comunidades con riesgo permanente de inundaciones.

Aunado a esto, los niños y niñas pudieron articular sus propias actividades con el tema de prevención de desastres, convertirse en voluntarios de los organismos de salud, ser involucrados en los simulacros como parte activa, multiplicar conocimientos con otros estudiantes de escuelas que constantemente viven en riesgo y sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de trabajar en medidas preventivas.

Concluimos que la metodología es aplicable para el trabajo con niños/as de cualquier nivel de enseñanza. Que constituye una herramienta útil, amena y motivadora para transmitir y asimilar los conceptos relacionados con los desastres y para estrechar los vínculos de la comunidad y la escuela en la gestión de riesgos y desastres.

Uno de los retos identificados fue que, debido a los logros obtenidos, se requiere que exista un seguimiento a las actividades de involucramiento de los infantes, siendo actores clave y protagónicos del desarrollo de su comunidad.

LA EXPERIENCIA DE LA ANTIGUA

El 17 de septiembre del 2010, el huracán “Karl” azotó con gran intensidad al estado de Veracruz, afectando a más de doscientos municipios, principalmente aquellos ubicados en las regiones de Nautla, la capital, Sotavento, en las montañas, en los Tuxtlas, pero muy significativamente a la zona conurbada Veracruz-Boca del Río y a los municipios de Medellín, Úrsulo Galván, La Antigua, Jamapa, Paso de Ovejas, Puente Nacional, Soledad de Doblado, Cotaxtla, Tlalixcoyan, Comapa y Paso del Macho.

El caso particular de la comunidad La Antigua, perteneciente al municipio del mismo nombre, con los embates del ciclón en su paso por la localidad y la inundación posterior, sufrió la afectación de un gran porcentaje de familias, mismas que tuvieron que buscar refugio en albergues o en otros hogares de familiares y amigos. Esta situación puso a prueba las condiciones de estrés y afrontamiento de los habitantes, antes, durante y después del desastre.

El objetivo que se planteó en este trabajo fue conocer los efectos de esas condiciones como proceso de adaptación a desastres en la comunidad. Esta investigación fue cualitativa y se trabajó mediante grupos focales o grupos de discusión, valiéndose de entrevistas para conocer los efectos psicosociales causados por la inundación que se generaron entre los pobladores de dicha localidad.

La comunidad con la que se trabajó vive en zonas con diferentes niveles de vulnerabilidad al peligro de inundaciones (alto y medio). Los participantes fueron mujeres (Tabla 2) y hombres (Tabla 3) entre 35 y 75 años.

Tabla 2. Datos de participantes mujeres

Participante	Edad	Ocupación	Damnificado	Grado de estudios	Lugar de origen
I	47	Ama de casa	sí	Secundaria	La Antigua

(continuación)

2	40	Ama de casa	sí	Primaria	La Antigua
3	65	Ama de casa	sí	Primaria incompleta	La Antigua
4	42	Ama de casa	sí	Primaria incompleta	La Antigua
5	70	Ama de casa	sí	Primaria incompleta	La Antigua

Fuente: Bermúdez, 2019.

Tabla 3. Datos de participantes varones

Participante	Edad	Ocupación	Damnificado	Grado máximo de estudios	Lugar de origen
1	48	Agente municipal	sí	Carrera técnica	La Antigua
2	70	Agricultor	sí	Primaria incompleta	La Antigua
3	45	Velador	sí	Primaria incompleta	La Antigua
4	60	Pescador	sí	Primaria incompleta	La Antigua
5	70	Agricultor	sí	Primaria incompleta	La Antigua
6	35	Comerciante	sí	Secundaria	La Antigua
7	75	Agricultor	sí	Primaria incompleta	La Antigua

Fuente: Bermúdez, 2019.

Para el procedimiento, los grupos que se organizaron dentro de la comunidad visitada fueron dos, cada uno conformado por sexo/género, seleccionados de entre gente que tuvo la disposición de participar de manera voluntaria y que vivió el desastre. El investigador dirigió las discusiones mediante una guía de entrevista con el fin de conocer las percepciones y representaciones sociales de los participantes acerca del antes, el durante y el después del desastre, indagando las situaciones de estrés generadas, los daños que

sufrieron y las estrategias de afrontamiento que tuvieron frente al peligro.

La investigación se llevó a cabo de acuerdo a cuatro etapas diferentes, cuyas actividades se señalan a continuación.

Etapa 1

Primera actividad

Hacer contacto con las autoridades de la comunidad. Los criterios de inclusión para los participantes fueron: vivir en la zona escogida desde antes del desastre, saber leer y escribir y tener de 12 años en adelante.

Segunda actividad

Una vez que se obtuvo la anuencia de las autoridades, se hizo un recorrido por toda la comunidad identificando los lugares, espacios, actividades y servicios con los que cuenta la localidad.

Tercera actividad

Se contó con la autorización, apoyo y disposición de la directora de la escuela secundaria de la localidad y se concertó la impartición de un taller sobre “Intervención en crisis en situaciones de desastres” para todos los alumnos, en una segunda visita a la escuela.

Etapa 2

Primera actividad

Buscar información con relación al papel de Protección Civil, de otros organismos y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, tanto federal como estatal, antes, durante y después de la contingencia, mediante entrevistas y diálogos informales e ir preparando el trabajo en el terreno.

Segunda actividad

Visitar en la zona a las personas que son líderes o representantes de la comunidad para pedir su apoyo y dialogar con ellos a fin de recuperar todo lo necesario que nos facilitara la tarea.

Tercera actividad

Aplicar los instrumentos preparados previamente para las zonas designadas y con las estrategias de campo que se implementaron como resultado de las visitas a la comunidad y el contacto con los representantes comunitarios. En esta misma actividad se detectaron a las personas que tuvieron disposición y que decidieron participar con nosotros en los grupos focales que se realizaron posteriormente.

Etapa 3

Primera actividad

Se realizó un reporte con los datos descriptivos, tales como características de la población y datos generales. Posteriormente se prepararon los datos para poder hacer los análisis pertinentes.

Segunda actividad

Preparar la guía de entrevista para ser trabajada con grupos focales, revisando varios elementos, por si algún aspecto importante quiéramos agregar.

Etapa 4

Actividad

Análisis de la información obtenida a partir de las entrevistas a los grupos focales.

A partir de estas, supimos que, en la fase previa a la llegada del huracán, los habitantes de la comunidad no habían padecido o presenciado ningún evento natural extremo, ni tuvieron entrenamiento de preparación por parte de los Sistemas de Protección Civil (municipal y estatal). Las características que describen las personas sobre su localidad son que esta “era un lugar apacible, con conflictos cotidianos, con formas de vida ligadas a la actividad turística y comercial, con horarios holgados y escasa actividad religiosa”. El modo de vida que se describe previo al desastre es de una comunidad típica veracruzana de la zona costera y dedicadas a la agricultura, pesca, comercio y servicios turísticos.

En los resultados, las reacciones inmediatas al impacto del desastre fueron de conmoción, “malestar generalizado”, reacciones como “eso es horrible”, de lucha por la supervivencia individual manifestada en expresiones como “yo creí que el mundo se iba acabar, que era el fin del mundo”, “esto ya se va a acabar”, “me metí debajo de la cama”. Después surgió la preocupación por los allegados: “se tomó la decisión de aglomerar gente en varios puntos para que no hubiera saldo rojo”, “fui a despertar a los vecinos que no se habían dado cuenta que ya el agua la tenían adentro”, “toque las campanas de la parroquia para avisarle a la gente que fueran alzando sus cosas”, “para protegernos de los árboles yo les dije a algunos vecinos véngase para acá”, “aquí se juntaron 50 personas”. Se pudo apreciar intensas emociones que oscilan del miedo y la ansiedad, hasta la pena por las pérdidas materiales sufridas: “se perdieron muchas cosas”, estado denominado periodo sensible inicial y conmoción-inhibición estupor. En su aspecto fenomenológico, la experiencia de muerte, directamente percibida, puede provocar un intenso sentimiento de vulnerabilidad (se encuentra inerme, sin protección ni socorro), a veces incluso con la ilusión de sentirse en el centro de la catástrofe (centralidad), impregnado de fuertes sentimientos (miedo, ansiedad, inseguridad, terror, angustia).

Así mismo, en la entrevista, los participantes expresaron su incredulidad, sorpresa, confusión, su no saber qué hacer, encomendarse a Dios, autoprotgerse y proteger a los suyos, tomar lo mínimo necesario que pudieron alcanzar y esperar al acontecimiento. Selye (1952) afirma que, ante una situación de amenaza, el organismo presenta un estado de activación biológica que moviliza sus recursos para responder a esta situación por medio de conductas de lucha o huida. A este complejo proceso se le denomina reacción o respuesta de estrés y resulta indispensable para que la vida se desarrolle y que el organismo genera para satisfacer las demandas y proseguir con su proyecto de vida.

Posterior a lo planteado, los resultados que aparecieron fueron comportamientos de ayuda y solidaridad entre los mismos afectados,

después se generalizaron a la población, búsqueda de familiares para saber cómo se encontraban, que tanto fueron afectados, preservar sus bienes, ayuda colectiva sobre la población afectada, así como la solidaridad por parte de organismos, instituciones y poblaciones no afectadas, como la solidaridad propia de los damnificados a pesar de encontrarse en situación tan difícil cuando se encuentran en juego su supervivencia. A pesar del sufrimiento, la gente no se paraliza y busca alternativas de supervivencia, mecanismos para compensar la seguridad perdida, la vuelta a la normalidad y la ayuda mutua. Etapa denominada por varios autores como de resolución y que se destacan en las siguientes expresiones: “poco a poco se pudo solidarizar la gente”, “inclusive había familias que por años no se llevaban”, “anduve con los marinos levantando árboles”, “le ayudé a la gente a lavar el piso y a sacar toda la porquería”, “rápido llegaron muchas ayudas”, ayudas tanto del gobierno estatal como del federal”, “se organizaron jefes de manzana para limpiar las calles principales”, “se hizo la operación limpieza”, “venían carros con despensas”.

A través de los años se ha observado que las reacciones de los sobrevivientes cambiaban a medida que pasaba el tiempo. Se notaba mucha variación en pensamientos, emociones y conducta, pero los cambios parecían seguir procesos congruentes con fases y etapas de adaptación y recuperación. Estos tiempos se han categorizado en las siguientes nomenclaturas: Etapas preimpacto, impacto a corto plazo y reconstrucción. Los procesos de reacciones y conducta dentro de cada etapa manifiestan cambios en todos los sistemas biológico-psicológicos y son expresados por los sobrevivientes dentro de sus creencias socioculturales.

Se identifican tres tipos de reacciones psicosociales y conductas universales, manifestadas por sobrevivientes, estas tres áreas reappearcen en toda situación de desastre, como fundamentales en el proceso de recuperación y adaptación:

- Factores estresantes y reacción de estrés. Afectan la conducta dependiendo del tipo del evento traumático, la percepción y

significado para su sobrevivencia más las consecuencias de cambio en su entorno;

- Estilos de conducta de afrontamiento. Capacidad del individuo de afrontar los cambios personales producidos por el desastre y el de su entorno, de manera apropiada y saludable;
- Sistemas de conducta y apoyo social. Ayuda y redes de soporte que ayudan de manera específica, apropiada y eficientemente al sobreviviente (Cohen, 2008).

En situaciones como las ocurridas en la localidad de La Antigua, se coincide con Lorenzo (2006) en que las diferentes actuaciones psicológicas en estas circunstancias requieren desarrollar un modelo de intervención desde la Psicología, el cual se denomina modelo interactivo de organización de la ayuda psicológica. El mismo consiste en la incorporación a tiempo completo, integral, con igualdad, respeto y carácter activo de los programas psicológicos en el quehacer y desarrollo de todos y cada uno de los programas en los diferentes niveles y estructuras en las emergencias y desastres.

De esta manera, este proceso de dirección de la intervención deberá tener un carácter interactivo, el cual se manifiesta a través de las relaciones bilaterales mutuas típicas de la ayuda profesional psicológica. En este modelo el principio rector será la amortización.

Un programa psicológico en desastres es aquel que por sus objetivos-contenidos-estructura-misión-visión-alcance, entre otros criterios de conjuntos, aspiran a convertirse en un verdadero plan de acción y guía para la práctica en tales situaciones.

Siguiendo estos criterios se plantean las siguientes etapas:

- Diseño: su actividad central, la preparación, supone el análisis e interpretación de todos los datos disponibles inicialmente, de las restricciones y la identificación de los criterios de las soluciones posibles para satisfacer las necesidades y expectativas de una comunidad vulnerable y/o afectada por desastres ubicada en una sociedad determinada;

- Implementación: va dirigida a la aplicación de las actividades diseñadas, primeramente, a través de los pilotajes y trabajos en campo, que para la validación sugieren las modificaciones del programa;
- Desarrollo: la generalización de las diferentes actividades del programa; una especie de producción integral de cada uno de los factores participantes;
- Perfeccionamiento: los ulteriores momentos de vida de cada programa en las comunidades e instituciones se caracteriza por la acumulación de los aprendizajes;
- Evaluación: un enjuiciamiento de las soluciones y resultados generados, contrastándolos con los criterios diseñados en la preparación; sin obviar la inclusión en los análisis de cada una de las etapas; así como de las instituciones especializadas y de las propias comunidades.

CONCLUSIONES

A lo largo de los años de trabajo del Cuerpo Académico Consolidado UV-CA-268 *Calidad de vida y desarrollo humano* de la Facultad de Psicología, campus Poza Rica-Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, ha sido posible identificar la relevancia y pertinencia de los proyectos de investigación e intervención realizados en la línea de desastres en diversas localidades del norte del estado de Veracruz. La fundamentación que sustenta estos trabajos es principalmente el enfoque psicosocial y la gestión de riesgo.

Con respecto a la metodología, ha destacado la realización de diagnósticos y fases de acercamiento con las comunidades y los actores principales. También las fases de sensibilización e involucramiento son determinantes para contar con la participación voluntaria y consentimiento de los miembros de la comunidad; y como estrategia de intervención destacan la psicológica y la psicoeducación. La educación ambiental ha sido clave, ya que mediante

cursos y talleres se ha trabajado con diversos grupos de niños, adolescentes y adultos, hombres y mujeres. Es a partir de las estrategias de educación, además del acompañamiento psicológico que podemos apoyar a mitigar las repercusiones de las situaciones de desastre e incluso promover la reducción de las causas de estos fenómenos que influyen en el cambio climático, ya que así los miembros de las comunidades pueden desarrollar habilidades de afrontamiento y capacidad de resiliencia. Es mediante la recuperación de sus propias experiencias de adaptación que se posibilita la reflexión, identificación y toma de decisiones con relación a la prevención de desastres, disminuyendo así, la vulnerabilidad de la comunidad.

Se identifican también grandes retos, lo cual compromete a este grupo a seguir trabajando. Es sabido que el estado de Veracruz seguirá siendo en muchas de sus regiones una zona de riesgo, por lo que el trabajo con actores locales, autoridades, organismos e instituciones es necesario. También dar seguimiento y evaluación a los trabajos ya realizados y contribuir en la formación de nuevos profesionales para que continúen promoviendo la educación ambiental, la prevención de desastres y el acompañamiento psicológico.

REFERENCIAS

- Bermúdez, J. F. (2019). *Psicología y desastres: Estrés y afrontamiento en los procesos de adaptación a desastres*. Tesis de Doctorado. UV, Veracruz, México.
- Calderón, A. G. (1999). La conceptualización de los desastres desde la geografía. *Vetas: Cultura y conocimiento social*, (2), 103-127.
- _____ (2001). *Construcción y reconstrucción de los desastres*. Ciudad de México, México: Plaza y Valdés.
- CENAPRED (2001). *Desastres*. Recuperado de www.cenapred.unam.mx
- Cohen, R. E. (2008). Lecciones aprendidas durante desastres naturales: 1970-2007. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 25(1), 109-117.
- Crowley, T. J., y North G. R. (1988). Abrupt Climate Change and Extinction Events in Earth History. *Science*, 240(4855), 996-1002.

- Lorenzo, A. (2006). *Reflexiones sobre la evolución del quehacer psicológico en el tema de emergencias y desastres: Análisis de la experiencia en Cuba*. Cuadernos de crisis, 2(5), 7-37.
- Oreskes, N. (2004). Beyond the ivory tower. The scientific consensus on climate change. *Science*, 306(5702),1686.
- Selye H. 1952. *The Story of the adaptation syndrome*. Montreal: ACTA, Inc., Medical Publisher.
- Vera G. (2009). *Devastación y éxodo*. México: Papeles de la Casa Chata/Ciesas.
- Vega, I., y Guasch, F. (2008). *Metodología para el diagnóstico situacional con fines de gestión de riesgos de desastres*. Artículo científico técnico. Fondos del CENA.

CAPÍTULO 17
EDUCACIÓN AMBIENTAL
EN LA ARQUITECTURA

Blanca Inés Aguilar Frías¹

Jesús Martínez Bocardi²

RESUMEN

El nacimiento de la arquitectura se remonta al momento en que el hombre prehistórico se asienta y comienza a construir las primeras estructuras estables con los materiales que tenía disponibles. A partir de entonces, la técnica y estilo constructivos evolucionan de la mano de los avances tecnológicos, e influenciados del contexto social y económico de cada época. Desde los templos de las grandes civilizaciones de la antigüedad, hasta la arquitectura moderna y sus posteriores expresiones, pasando por la destacada arquitectura de

¹ Universidad Veracruzana, *baguilar@uv.mx*

² Universidad Veracruzana, *jmartinezb@uv.mx*

la Antigüedad clásica y sus repeticiones, un aspecto que se ha considerado fundamental en los distintos estilos de diseño es la integración de la obra arquitectónica al entorno natural. En un inicio considerando conceptos básicos y después apoyándose en teorías y conocimiento científico. El análisis del entorno está ligado permanentemente al quehacer del arquitecto. Es por esto que la formación de estos temas en materia ambiental debe formar parte del diseño curricular en las escuelas de arquitectura. Este trabajo presenta un breve recorrido histórico de los más destacados periodos de la disciplina, así como del desarrollo de algunos conceptos y teorías ambientales que el estudiante debe conocer, para después analizar la forma de abordar la temática ambiental en el Plan de Estudios de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Veracruzana.

Palabras clave: Educación ambiental, Arquitectura, Plan de Estudios, sostenibilidad, desarrollo.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda del diseño ideal, tanto de la vivienda, como de la ciudad y sus componentes, ha estado presente en la arquitectura y el urbanismo desde sus inicios. Primero de una manera empírica y, posteriormente, apoyada cada vez más en evolucionadas teorías y conocimientos. La innegable importancia de la vinculación entre la obra y el espacio urbano-arquitectónico y su entorno (en sus escalas micro y macro), es cada vez más evidente.

Desde el diseño de la *domus* o casa romana, y la ciudad clásica y sus espacios públicos, pasando por las propuestas que buscaban revertir el deterioro en la ciudad industrial y sus alrededores entre los siglos XVIII y XIX, para mejorar el funcionamiento de la propia industria y atender reclamos de la cada vez más organizada sociedad, mediante propuestas ideales o utópicas, hasta los actuales modelos económicos basados en la explotación irracional de la tierra y sus recursos y el consecuente deterioro del ambiente, es necesario

ahondar en el estudio y comprensión de la importancia del entorno y su conservación, así como de sus sistemas y componentes, sobre todo en el estudio de la arquitectura, si lo que se busca es una formación integral del futuro profesional.

La temática medioambiental, en cuanto al estudio del entorno en sus distintas escalas y cómo se vincula la obra arquitectónica con el mismo, se aborda en distintos momentos, mediante experiencias educativas, tanto de las áreas de formación básica, disciplinar y terminal, de los planes de estudios de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Veracruzana, abarcando los aspectos funcionales y formales, manteniendo adecuados niveles de confort y con un manejo adecuado de las descargas, residuos y emisiones.

DEVENIR HISTÓRICO

Desde la antigüedad el hombre ha tenido la necesidad de protegerse de los elementos naturales, primero buscando refugio en cavernas y, posteriormente, con el uso de herramientas y el desarrollo de la agricultura y el sedentarismo, construyendo estructuras estables utilizando los recursos del entorno, fundamentalmente piedra y madera. Surge así la arquitectura con el hombre del Neolítico y a partir de ese momento estará ligada al desarrollo tecnológico y económico de la sociedad humana.

De una finalidad meramente práctica, la vivienda comienza su evolución adoptando elementos estéticos y simbólicos del contexto sociocultural donde se desarrollaban. Surgen las civilizaciones de la Edad Antigua, como Mesopotamia y Egipto, que eran sociedades en las que el poder religioso y político se concentraban en una misma persona. En sus ciudades, los edificios más importantes son los religiosos, en torno a los cuales se agrupan las viviendas de los obreros, organizadas en bloques continuos de habitaciones en torno a un pequeño patio central, con pasillos estrechos para el desplazamiento. Estas viviendas eran meramente espacios donde

los obreros se hacinaban por las noches para el descanso; tenían letrinas desaguadas por canales que también desalojaban el agua de lluvia, y que corrían en los pasillos entre los bloques de habitaciones, por lo que las condiciones de salubridad no eran adecuadas.

Con la civilización greco-romana surge un periodo en el que el arte y la cultura adquieren un grado de admiración tal (principalmente en periodos posteriores), que se le denomina Antigüedad clásica, utilizando el término *clásico* en el sentido de designar un período de tiempo de mayor plenitud de una cultura, de una civilización, de una manifestación artística o cultural (RAE, s.p.i.).

La arquitectura se perfecciona mediante el uso de las proporciones, la geometría, y materiales como el mármol y el concreto romano, así como de sistemas constructivos como el arco y la cúpula, que se convierte en punto de referencia para los periodos posteriores. La casa romana alcanza con el *domus* su máxima expresión, pues, sin ser un palacio, contaba con vestíbulo de acceso y, además de los dormitorios, tenía cocina y comedor, así como con espacios destinados a la convivencia familiar y social (*atrium*).

También se acogen criterios de adaptación al clima y búsqueda de confort como son la orientación de las viviendas para lograr un adecuado asoleamiento, el uso de patios interiores ajardinados, rodeados de columnas y sistemas de captación y almacenamiento del agua pluvial. En siglos posteriores, el diseño y los ideales del mundo clásico serán, de diversas maneras, fuentes de inspiración en diferentes épocas.

Tras la caída del imperio romano, durante la Edad Media, se vio el deterioro de las condiciones de vida, tanto en la vivienda, como en la ciudad en su conjunto. Este periodo, denominado también en ocasiones *Edad Oscura*, estuvo dominado por un sistema de organización social en el que la iglesia católica ejercía un poder absoluto, incluso en el ámbito del arte y la arquitectura. El conocimiento se mantuvo confinado en los claustros de los monasterios, incluyendo el conocimiento y la técnica constructiva. En este entorno, la figura del arquitecto se redujo al de mero maestro constructor, destinado al anonimato.

En el siglo XV surge un movimiento cultural que tomó a la cultura greco-romana como modelo, principalmente en las artes, aunque también en la ciencia y la sociedad. El Renacimiento retoma los valores e ideales clásicos, así como su ideología basada en el humanismo, para establecer una ruptura con el modelo medieval. En la arquitectura esta ruptura se da respecto al estilo arquitectónico previo, el gótico, y produjeron nuevas propuestas, tanto en el diseño, las técnicas constructivas y el uso de materiales, así como en la teorización y construcción de un nuevo lenguaje arquitectónico.

La Antigüedad clásica es para el hombre renacentista algo que no tiene edad, un ideal siempre válido, impregnado de un pensamiento humanístico (Chueca, 2001, p. 110).

El enfoque humanista del Renacimiento permitió transformar la figura del arquitecto, al transitar del carácter de obrero o artesano anónimo medieval, al nuevo profesional capaz de relacionarse con el clero y la nobleza. Los tratados renacentistas fueron instrumentos fundamentales para generar e impulsar este cambio. La dogmatización en el Renacimiento termina por agotarlo y la tendencia de imprimir a las construcciones un estilo propio e individual, contrario al ideal clásico, se incrementaba.

Con el surgimiento de una nueva generación de arquitectos imbuidos por una forma distinta de concebir el arte, surge el Barroco, con un enfoque opuesto al clasicismo, con tendencia a lo ornamental y recargado. En oposición a él y su recargada ornamentación, y en un contexto político, social y económico en el que se dieron movimientos como el Liberalismo, la Revolución Industrial y la Ilustración, surge el Neoclasicismo, que consideraba al arte clásico como un arte progresista, porque estaba desprovisto de adornos sin sentido, y buscaba la perfección sin depender de las impresiones subjetivas e imperfectas del artista, por lo que se le consideró como modelo de validez universal.

En el Neoclasicismo se le atribuye a la arquitectura la capacidad de influir en la forma de vida del hombre, y proliferan así construcciones que pueden contribuir a mejorarla, como hospitales,

bibliotecas, museos, teatros, parques, etc., pensadas con carácter monumental, haciendo énfasis en la necesidad de la funcionalidad y la racionalidad, así como en la supresión del ornato en los edificios.

Aparece un movimiento que considera toda la realidad como el producto de un devenir histórico: el Historicismo desarrolla una teoría cuyo propósito es efectuar una exploración sistemática de los hechos históricos. En la arquitectura se buscaba inspiración en los tiempos pasados y se retomaban estilos de otras épocas incorporándoles elementos contemporáneos. De este modo surgen diversas corrientes, pero cada una de ellas adopta solamente un estilo como referente. Al contrario de esto, el Eclecticismo implica la mezcla de elementos de varios estilos y épocas arquitectónicas en una misma obra.

Planteado nuevamente como una ruptura respecto de los estilos dominantes, se presenta el Modernismo como un movimiento de renovación artística que busca crear un arte libre, moderno. En la arquitectura engloba a un conjunto de estilos desarrollados durante el siglo XX. Aquí se destacan dos tendencias principales, el Movimiento moderno o Estilo internacional, y la Arquitectura o Estilo orgánicos. La arquitectura moderna se caracteriza por la simplificación de las formas, la ausencia de ornamento, y la oposición a la composición clásica que se sustituye por diseños relacionados con las tendencias del arte moderno. El empleo de nuevos materiales, así como de sus técnicas constructivas, definió las obras y su adaptación a las necesidades de sus usuarios.

En la segunda mitad del siglo XX se continúan presentando diversas variantes del movimiento, algunas un tanto más radical y en oposición a este, como el posmodernismo o el deconstructivismo, hasta llegar a los comienzos del siglo XXI, nuestra época contemporánea, en que la variedad de estilos es tal, que desdibuja la concepción inicial, además de la ausencia de un nuevo estilo que se perciba como sucesor. Sin embargo, una tendencia que se hace cada vez más presente en la arquitectura es la de incluir elementos

que contribuyan a la conservación del entorno, así como al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad y confort en los edificios. El elemento sustentable se traslada paulatinamente de la propuesta y el proyecto, a los edificios, en la forma de materiales y técnicas diversas que se materializan incluso en proyectos modestos.

DE ECOLOGISMO A DESARROLLO SUSTENTABLE

Lo que hoy se denomina con el término sustentable se refiere a un conjunto de principios y teorías acerca de la conservación y el equilibrio del entorno natural y la preservación de estas condiciones a lo largo del tiempo.

Aunque el término es de uso reciente, las ideas de mejorar las condiciones del entorno se remontan al periodo de la revolución industrial, cuando las condiciones de hacinamiento, salubridad y deterioro ambiental, entre otras, dieron paso a una mayor intervención del poder público en el ordenamiento del espacio y sus condiciones en las ciudades. Facultad que había ejercido hasta entonces el sector empresarial.

En la segunda mitad del siglo XX surge un movimiento cuyo principal objetivo es la protección del medioambiente, el Ecologismo, también denominado movimiento ecologista, que con una diversidad de enfoques atiende distintas preocupaciones relacionadas con el medioambiente.

Con el movimiento se ha impulsado el desarrollo de las ciencias ambientales, así como un cambio en la opinión pública respecto a estos temas, los cuales se han diversificado: el agujero en la capa de ozono, la lluvia ácida, el calentamiento global, el cambio climático, la contaminación por químicos, la contaminación genética o la sustentabilidad. Todos estos, abordados en su momento por los ambientalistas.

En arquitectura, la evolución de conceptos relativos al ambiente se manifiesta en el uso de términos como arquitectura ecológica,

autosuficiente, bioclimática o sustentable, términos que se han sucedido y que se refieren a una forma de concebir el diseño de manera que las obras se integren a su entorno, minimicen el impacto ambiental y logren las mejores condiciones de confort térmico y ventilación, haciendo un uso eficiente de los recursos utilizados para el funcionamiento del edificio. Para lograr lo anterior, la arquitectura sustentable hace uso de técnicas y materiales constructivos que se adecúen a los requerimientos de cada aspecto que se pretende mejorar.

El concepto de desarrollo sustentable, que se difunde actualmente, se puede ubicar cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó la Comisión Mundial Sobre el Medioambiente y el Desarrollo (CMMAD) en 1983 (Ramírez, 2004, p. 55).

Posteriormente, en 1987 la CMMAD publicó el informe llamado *Nuestro Futuro Común* mejor conocido como el *Informe Brundtland*, debido a la doctora Gro Harlem Brundtland, quien encabezó la comisión. En este documento se señala que la sociedad debe modificar su estilo y hábitos de vida si no se quiere que la crisis social y la degradación de la naturaleza se extiendan de manera irreversible.

En el Informe Brundtland se define el concepto de *desarrollo sustentable*, de la siguiente manera: “el desarrollo sustentable es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (CMMAD, 1992, p. 67).

En este sentido, la intención principal del desarrollo sustentable “es crear un proceso que permita el desarrollo social, pero de una manera en la que, para las generaciones venideras, deben seguir permaneciendo los recursos naturales y los ecosistemas que garanticen un bienestar y una calidad de vida adecuados” (Ramírez, 2004, p. 56).

Desarrollo sustentable es una forma de desarrollo, pero con un adjetivo que lo califica: *sustentabilidad*, es decir, debe tener una serie de atributos y características que le confieran la capacidad de permanecer y reproducirse a niveles cada vez más amplios.

El desarrollo sustentable ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo, y se ha convertido en el referente obligado al que se ha sumado la mayoría de las naciones y sus gobiernos. El desarrollo sustentable se enfoca en tres estrategias principales que, de manera equilibrada, tratan de lograr el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medioambiente.

En junio de 1992 la comunidad internacional se reunió en Río de Janeiro, Brasil, para discutir los medios para poner en práctica el desarrollo sustentable. Durante la denominada Cumbre de la Tierra, los países miembros emitieron la llamada Declaración de Río sobre el Medioambiente y el Desarrollo, y adoptaron el Programa 21 (mejor conocido a nivel mundial como *Agenda 21*), con planes de acción específicos para lograr el desarrollo sustentable en los planos nacional, regional e internacional.

En esta misma reunión, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medioambiente y el Desarrollo, reafirmó la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo en 1972, y tratando de basarse en ella, proclamaron 27 principios, con el objetivo de establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, los sectores claves de las sociedades y las personas. Procurando alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, y reconociendo la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra.

En los principios incluidos en la declaración de Río se observa que una de las finalidades principales del desarrollo sostenible es la salud de las personas y su productividad en relación armónica con el medioambiente; preservando a su vez el derecho de las futuras generaciones a las mismas condiciones. Por tal motivo, la protección del medioambiente debe formar parte del proceso de desarrollo.

La *Agenda 21* es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, gobiernos y grupos principales de

cada zona en la cual el ser humano influya en el medioambiente. Es una lista detallada de asuntos que requieren atención. Los temas fundamentales están tratados en 40 capítulos organizados en cuatro secciones. De estos se destacan dos.

El capítulo 8, denominado “Integración del medioambiente y el desarrollo en la adopción de decisiones”, menciona que en los sistemas actuales de adopción de decisiones de muchos países se tiende a separar los factores económicos, sociales y del medioambiente en las acciones de políticas, planificación y gestión. Esto tiene consecuencias importantes para la eficiencia y la sostenibilidad del desarrollo. Se indica la necesidad de efectuar un ajuste o una reformulación fundamental del proceso de adopción de decisiones, acordes a las condiciones de cada país, para que el medioambiente y el desarrollo se sitúen en el centro del proceso de adopción de decisiones económicas y políticas, de manera que se logre la plena integración de esos factores.

El capítulo 10, “Enfoque integrado de la planificación y la ordenación de los recursos de tierras”, menciona que normalmente la tierra se define como una entidad física, en términos de su topografía y naturaleza espacial; pero si se adopta una visión integrada más amplia, incluye además los recursos naturales: los suelos, los minerales, el agua y la biota que comprende la tierra. Estos componentes están organizados en ecosistemas que proporcionan una variedad de servicios indispensables para mantener la integridad de los sistemas sustentadores de la vida y la capacidad productiva del medioambiente. Los recursos de tierras se utilizan en formas que se aprovechan todas esas características. Indica además que la tierra es un recurso finito, mientras que los recursos naturales que sustenta pueden variar con el tiempo y según las condiciones de su disposición y los usos que se les den.

Por su parte, las crecientes necesidades humanas y el aumento de las actividades económicas ejercen una presión cada vez mayor sobre los recursos de tierras, suscitan la competencia y los conflictos y llevan a un uso impropio de la tierra y los recursos. Es por

esto que, si se quiere satisfacer en el futuro las necesidades humanas de manera sostenible, es esencial resolver ahora esos conflictos y encaminarse hacia un uso más eficaz y eficiente de la tierra y sus recursos naturales. Una forma de lograr esto es mediante un enfoque integrado de la planificación y gestión del medio físico y del uso de la tierra.

De esta manera se observa que la esencia de este enfoque integrado consiste en coordinar las actividades sectoriales de planificación y gestión relacionadas con los diversos aspectos de la utilización de la tierra y sus recursos.

Posteriormente, se creó la Comisión para el Desarrollo Sostenible (CDS) en diciembre de 1992 para asegurar el seguimiento de la Conferencia de las Naciones Unidas para el medioambiente y el Desarrollo (CNUMAD), y para supervisar y dar cuenta de la realización de los acuerdos a escala local, nacional, regional e internacional. Se acordó además que en 1997 la Asamblea General de las Naciones Unidas, reunida en sesión especial llevaría a cabo una revisión penta anual de los progresos de la Cumbre de la Tierra.

La Declaración del Milenio es una declaración acordada por jefes de Estado reunidos en la sede de la Organización de las Naciones Unidas en Nueva York, Estados Unidos, en septiembre de 2000, en la llamada Cumbre del Milenio. En la declaración, los países miembros reafirmaron su adhesión a los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas, que han demostrado ser intemporales y universales, y que pretenden construir un mundo más pacífico, próspero y justo (CINU, s.p.i.).

A raíz de la Declaración se definieron los Objetivos de Desarrollo del Milenio, también conocidos como *Objetivos del Milenio* (ODM). Son ocho los propósitos de desarrollo humano fijados en el año 2000, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Estos objetivos tratan problemas de la vida cotidiana que se consideran graves y/o radicales. Cada uno se divide en una serie de metas cuantificables mediante indicadores concretos. Por primera vez, la agenda internacional del

desarrollo pone una fecha para la consecución de acuerdos concretos y medibles. Con estos objetivos se busca combatir la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo, la degradación del ambiente y la discriminación contra la mujer. De ellos, destaca el 7: “Garantizar la sostenibilidad del medioambiente”, que incluye entre sus metas, incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medioambiente, así como reducir la pérdida de biodiversidad, alcanzando para el año 2010, una reducción significativa de la tasa de pérdida.

Estas metas manifiestan la intención de reducir la pérdida de recursos ambientales, así como de biodiversidad. Si se relaciona con el ámbito de las ciudades, se encuentra que los espacios cuyas características permiten abonar más en la consecución de este objetivo son los espacios públicos, principalmente las áreas verdes o parques urbanos. Es aquí donde estos cobran importancia en el desarrollo integral del individuo.

En 2015 los progresos realizados han sido evaluados y, por otra parte, se ha extendido la lista de objetivos, ahora llamados los objetivos de desarrollo sostenible. En septiembre de ese año, 193 líderes mundiales se comprometieron con 17 Objetivos Mundiales para lograr 3 cosas extraordinarias en los próximos 15 años: erradicar la pobreza extrema, combatir la desigualdad y la injusticia y solucionar el cambio climático. Estos podrían lograr esas cosas en todos los países, para todas las personas. (PNUD, s.p.i.).

De los objetivos del desarrollo sostenible se destaca el 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Aquí se plantean como metas, entre otras, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países; reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo, y proporcionar acceso

universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas mayores y los individuos con discapacidad.

Estas metas tienen como plazo de cumplimiento el año 2030, e incluyen conceptos que pueden apoyarse para su consecución en espacios públicos urbanos. Es así como, el lograr una urbanización sostenible, reducir el impacto ambiental de las ciudades y garantizar el acceso a áreas verdes y espacios públicos, claramente puede ser conseguido mediante la existencia y gestión de las áreas verdes de las ciudades.

ANÁLISIS DE LOS PLANES DE ESTUDIOS 2020 Y 2013 DE LA LICENCIATURA EN ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

El nuevo Plan de Estudios 2020 de la Licenciatura en Arquitectura con referencia al plan saliente 2013 presenta concordancias y un nuevo enfoque sobre sustentabilidad e internacionalización que se transfiere al mismo a través del contenido temático y la unidad de competencia. A continuación, en la Tabla 1 Experiencias Educativas con énfasis en la sostenibilidad, Plan Arquitectura 2013 y 2020, se puede apreciar la comparativa en cuanto a la descripción de 10 Experiencias Educativas (EE) correspondientes a ambos planes. Cabe destacar que en esta ocasión se presentan solo aquellas EE en donde concuerdan la descripción, saberes teóricos y unidad de competencias.

Tabla 1. Unidad de competencia de Experiencias Educativas con énfasis en lo ambiental, Plan de estudios Licenciatura en Arquitectura 2013 y 2020

	EE/créditos/H Teóricas/H practica/total horas	Unidad de competencia	
		Plan 2020	Plan 2013
1	Estudio del hábitat para la sustentabilidad/ 8 /4H T/0H P/60H	Sustancialmente se basa en la expresada en el plan anterior.	El estudiante observa, descubre y construye su propio conocimiento, hace transferencia hacia la realidad que conoce y sobre la cual pretende impactar. Aplica instrumentos de búsqueda de información en campo, medición y sistematización. Encuentra relaciones entre los factores naturales, contruidos y humanos, obteniendo un aprendizaje significativo de la realidad que estudia.
2	Optativa: Arquitectura bioclimática/6/3H T/0H P/45H	Sustancialmente se basa en la expresada en el plan anterior.	El estudiante genera proyectos de arquitectura bioclimática para mejora de la habitabilidad de los espacios modificados; con modelos arquitectónicos sustentables, en diferentes contextos ambientales, urbanos, culturales y económicos.
3	Síntesis del Diseño Arquitectónico Sostenible/12/2H T/8H P/150H	Elaborar proyectos arquitectónicos fundamentados en la realidad, a partir de identificar y responder a los problemas del hábitat, con criterios sustentables y una visión integral, demostración de la viabilidad urbana/rural, social, ambiental, económica, técnica y tecnológica, a partir de su argumentación gráfica y oral.	Realiza el proyecto ejecutivo integral que refleja la síntesis de las competencias desarrolladas en los periodos anteriores que le permiten profundizar en el diseño arquitectónico sustentable. Para el plan 2013 es sustentable en lugar de sostenible.

(continuación)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 4 | Optativa:
Arquitectura del
paisaje/6/3HT/0H
P/45H | Conocer, comprender y manejar los componentes para la generación y configuración del paisaje en espacios abiertos en relación con el entorno natural y construido, a partir del conocimiento de los recursos (relación hombre-sitio y naturaleza) y de las condiciones culturales y medio ambientales del sitio específico en el que se ubica, para transformar o mejorar la calidad espacial de la arquitectura y de la ciudad. | *No se encontró dato. |
| 5 | Optativa: Legisla-
ción urbana/6/3H
T/0H P/45H | Sintetiza con ética, crítica y disponibilidad de trabajo -individual y en equipo desde su base -teórica y técnica- el marco normativo contemporáneo vigente en el extranjero, país, estado y municipio, aplicado al diseño urbano sustentable en todas sus escalas de intervención, posibilitando mejores resultados para la gestión y planeación urbana mediante su aplicación en ámbitos de gobierno y arquitectura contemporánea del siglo XXI. | *No se encontró dato. |
| 6 | Experiencia
recepional/12/2H
T/0H P/60H | El estudiante integra un proyecto arquitectónico o urbano en la formulación de una tesis que integra y correlaciona los conocimientos adquiridos, según el énfasis conceptual elegido para generar satisfactores espaciales congruentes a las necesidades sociales, con respecto al entorno natural y edificado. | Realiza el proyecto ejecutivo integral o modalidad de su elección que refleje la síntesis de las competencias desarrolladas en los periodos anteriores que le permiten profundizar en el diseño arquitectónico. |

(continuación)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 7 | Iniciación al urbanismo/6/3H
T/0H P/45H | Conocer e identificar los conceptos básicos relacionados con la ciudad y el territorio, reconociendo las posturas teóricas, tendencias morfológicas y problemáticas del fenómeno urbano actual a través de un análisis histórico y de lectura urbana, para formar un criterio sobre la conformación, configuración y funcionamiento de las ciudades desde una perspectiva asociativa entre la arquitectura y el espacio urbano. | Que el futuro arquitecto reconozca las posturas teóricas, tendencias morfológicas y consecuencia del fenómeno urbano actual por medio de un análisis teórico, conceptual y de lectura urbana para formar un criterio sobre la conformación, configuración y funcionamiento de las ciudades. |
| 8 | Arquitectura y ciudad: Principios de diseño urbano sostenible/6/3H
T/0H P/45H | Interpreta y aplica conceptos teóricos y normativos básicos nacionales e internacionales del urbanismo contemporáneo para formar un criterio que le permita establecer parámetros de actuación y gestión a nivel urbano o rural. Para ello es importante identificar la dimensión arquitectónica de la ciudad como paso para su conformación física, explicando, la necesidad del conocimiento legal y de los aspectos técnicos sobre los asentamientos humanos y su diseño, el respeto por el medioambiente natural, el reconocimiento a los aspectos social y político, cultural y económico. | Que el futuro arquitecto interprete y aplique conceptos teóricos, parámetros y normatividad básicos para formar un criterio que le permita establecer parámetros de actuación a nivel urbano o rural. |

(continuación)

- | | | | |
|----|--|--|---|
| 9 | Diseño urbano: Nuevos desarrollos/8/2H T/4HP/90H | Diseñar y proyectar espacios urbano-arquitectónicos sustentables realizando propuestas de nuevos crecimientos (preferentemente habitacionales) dando respuesta a problemáticas urbanas contemporáneas internacionales y nacionales, con base en la metodología urbana y normatividad vigente, coherente y articulado con su contexto urbano o rural, ambientalmente sustentable y socialmente pertinente, aplicando los criterios de diseño y normativos necesarios y tomando en cuenta el entorno, sociedad y sus habitantes a nivel metropolitano. | Que el futuro arquitecto diseñe espacios urbanos integrales y sustentables de nueva creación (preferentemente habitacionales) con base en la metodología, normatividad y tomando en cuenta el entorno y a los usuarios. |
| 10 | Diseño urbano: Regeneración/8/2H T/4H P/90H | Diseñar, proyectar e integrar propuestas urbano-arquitectónicas sustentables al entorno urbano mediante la aplicación de conceptos, modelos, normas internacionales y nacionales, que conduzcan a la regeneración y optimizando el espacio existente, en una relación con las diferentes escalas de aplicación (calle, sector, barrio, colonia) tomando en cuenta el entorno y los habitantes para su integración al contexto ambiental, social, político, cultural y normativo. | Que el futuro arquitecto genere proyectos de regeneración urbana integral con base en la metodología, normatividad y tomando en cuenta el entorno, los usuarios y la problemática existente. |

Fuente: Elaboración propia con información de los planes de estudio 2020 y 2013 de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Veracruzana.

Como bien se destaca en parte de la descripción de EE del 2013, existe una tendencia por que la enseñanza de la Arquitectura en la Universidad se afilie hacia la formación de profesionales de pregrado y posgrado con características para un perfil definido y ¿por qué no hacerlo hacia la arquitectura sustentable?, ¿por qué postergar lo que es tan evidentemente necesario en la enseñanza? El énfasis medioambiental persiste en cuanto a que el catedrático de una EE ofrezca el plus de esta profesionalización en el ámbito urbano, de sustentabilidad, de gestión ambiental o cualquiera en la amplia gama de especializaciones en el ambiente.

En cuanto a la toma de casos de éxito e intentos por lograrlo, que la misma sociedad ha tomado en sus manos para organizarse en cuento a la movilidad sustentable, aplicable el caso de las EE Estudio del hábitat para la sustentabilidad, Síntesis de diseño arquitectónico sustentable, Arquitectura del paisaje y Legislación urbana. A esto, cabe agregar que existe el programa Cero muertes peatonales para 2024: Visión Cero (2015) aplicado en Cholula, Puebla y que fácilmente puede integrarse a un caso aplicable con metodología de enfoque sustentable para las EE citadas en este párrafo. Para mostrar la factibilidad de emplear este tipo de ejemplo en varias EE del Plan saliente y del entrante, se cuenta con el gráfico 1, donde se nota la interrelación entre Diseño vial, Cultura de la movilidad y Regulación y su aplicación.

Sin embargo, lo que se gana en el Plan 2020 es precisamente el énfasis en lo sostenible puesto que, en las áreas de Edificación, Humanística, Proyectos, Terminar, Urbanismo se congregan las nuevas academias y se nota una mejor concordancia en el rubro, como se logra apreciar en el mismo (UV, 2020), y lo anterior, se puede apreciar en cuanto se revisa el contenido de, principalmente, estas 10 EE, tal y como se nota en la Tabla 2. Descripción de Experiencias Educativas con énfasis en lo ambiental de los planes de estudios de la Licenciatura en Arquitectura 2013 y 2020. En esta se encuentran el extracto del contenido y se nota que en una EE son tan detalladas las descripciones como en otras tan escasas, y en otras tantas, no se logra identificar.

Figura 1. Gestión de seguridad vial

Fuente: Leal Vallejo y Vadillo, 2015.

Tabla 2. Descripción de Experiencias Educativas con énfasis en lo ambiental, Plan de estudios Licenciatura en Arquitectura 2013 y 2020

	EE/créditos/H Teóricas/H practica/total horas	Unidad de competencia	
		Plan 2020	Plan 2013
1	Estudio del hábitat para la sustentabilidad/ 8 /4H T/OH P/60H	La unidad de competencia no varía comparado al plan 2013.	Área Terminal. Utiliza métodos de investigación documental aprendidos con anterioridad y ejercita la práctica de campo con aplicación de técnicas de investigación en la que el objeto de estudio puede ser conjuntos habitacionales o espacios públicos comunitarios, aprehendidos con una visión integral del entorno natural, construido y social, sistematizando la información para su análisis, concluyendo en la evaluación resolutive de la pertinencia social del programa o proyecto que se pretenda implementar.

(continuación)

- | | | | |
|---|---|--|--|
| 2 | Optativa:Arquitectura bioclimática/6/3H T/0H P/45H | Esta experiencia educativa (EE) forma parte de los 8 cursos obligatorios del taller de Proyectos, que constituye el centro heurístico de la carrera y aborda: El aprendizaje significativo de los aspectos teóricos y prácticos del diseño bioclimático y su incidencia en el proyecto arquitectónico sostenible | Área Terminal de la carrera. Tiene relación con las EE DEL TALLER DE DISEÑO URBANO, TALLERES DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO Función y Contextualización y el de Sistemas de Proyectos, pues brinda información complementaria a las mismas. |
| 3 | Síntesis del Diseño Arquitectónico Sostenible/12/2H T/8H P/150H | La EE Síntesis del Diseño Arquitectónico Sustentable se ubica en el área disciplinar; sintetiza y materializa todos los conocimientos, habilidades y actitudes desarrolladas durante la trayectoria académica que le precede. | La EE se plantea como resultado del compendio teórico experimental de los talleres antecedentes y soporte metodológico a lo largo de la carrera, manifiesta la competencia del alumno en proyectos arquitectónicos con soporte metodológico conceptual responsable con el medioambiente para llevar a cabo el desarrollo ejecutivo constructivo. |
| 4 | Optativa:Arquitectura del paisaje/6/3HT/0H P/45H | Esta EE fortalece los conocimientos de los estudiantes en cuanto a los términos básicos de la Arquitectura del paisaje, además se ubica en la etapa Terminal de la carrera, se cursa con carácter de optativa. | La reorientación del PE de Arquitectura se justifica primordialmente por la homologación de los currículums, la afinidad de competencias y contenidos sin perder la vocación regional y la integralidad y pertinencia del aprendizaje para adaptarlo a los nuevos desafíos de la disciplina con el compromiso de mejorar la calidad de vida, al enriquecimiento de una cultura sustentable, en mayor destreza y competitividad y conocimiento del contexto físico-ambiental, socio-cultural, económico y político en el que vivimos, desde una posición crítica, humana y ética. |
| 5 | Optativa: Legislación urbana/6/3H T/0H P/45H | La EE se ocupa de reforzar el aprendizaje significativo obtenido en el trayecto de la carrera en las experiencias teóricas y los talleres de diseño que cumplen con la base del diseño canónico como fundamento normativo de uno de los aspectos de su desempeño profesional. | |

(continuación)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Experiencia recepcional/12/2H
T/0H P/60H | Esta EE se ubica en el área de formación terminal y se debe cursar en un periodo, con posibilidad de obtener una prórroga de acuerdo con lo establecido en la legislación universitaria vigente. | La EE contribuye a integrar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y sintetiza los saberes mediante la aplicación de estos en un proyecto ejecutivo ¿en su caso- determinado que será contrastado en una presentación final frente a jurado que emitirá las recomendaciones correspondientes y su evaluación. |
| 7 | Iniciación al urbanismo/6/3H
T/0H P/45H | Área de iniciación a la disciplina para aportar al alumno el conocimiento de las definiciones y modelos paradigmáticos de la ciudad a través del pensamiento racional, trabajo colaborativo y pensamiento complejo. | Área Básica. Fundamentales del Urbanismo que. Apoyan la planeación, diseño, gestión y construcción de desarrollos urbano-arquitectónicos. Esta experiencia educativa tiene relación con las EE ARQUITECTURA Y CIUDAD: PRINCIPIOS DEL DISEÑO URBANO, TALLER DE DISEÑO URBANO: NUEVOS DESARROLLOS y TALLER DE DISEÑO URBANO: REGENERACIÓN. Es recomendable que el alumno haya cursado la experiencia educativa de EL SITIO Y EL PROYECTO. |

(continuación)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 8 | Arquitectura y ciudad: Principios de diseño urbano sostenible/6/3H T/0H P/45H | <p>Área Disciplinar. Bases para que el estudiante desarrolle proyectos urbanos de nuevos desarrollos, de imagen urbana, de regeneración urbana, entre otros, que requieren conocimientos, habilidades y actitudes para entender a la ciudad como un todo. Tiene relación con las EE TALLER DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE: NUEVOS DESARROLLOS y TALLER DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE: REGENERACIÓN.</p> <p>Es recomendable que el alumno haya cursado la EE INICIACIÓN AL URBANISMO.</p> | <p>Área Disciplinar y sienta las bases que le servirán al estudiante a desarrollar proyectos urbanos como: conjuntos habitacionales, de imagen urbana, de regeneración urbana. Esta EE tiene relación con las EE TALLER DE DISEÑO URBANO: NUEVOS DESARROLLOS y TALLER DE DISEÑO URBANO: REGENERACIÓN. Es recomendable que el alumno haya cursado la EE INICIACIÓN AL URBANISMO, para poder alcanzar de manera satisfactoria los desempeños requeridos pues en ella se brindan conceptos que se abordarán en esta EE.</p> |
| 9 | Diseño urbano: Nuevos desarrollos/8/2H T/4HP/90H | <p>Área Disciplinar y permite al estudiante poner en práctica la metodología para la planeación, diseño, gestión y construcción de desarrollos urbano-arquitectónicos sustentables adecuadamente fundamentados en la normatividad y articulados con el contexto.</p> <p>Relación con las experiencias educativas de INICIACIÓN AL URBANISMO, ARQUITECTURA Y CIUDAD: PRINCIPIOS DEL DISEÑO URBANO SUSTENTABLE, así como EL SITIO Y EL PROYECTO, y es recomendable haberlas cursado. También se relaciona con la Experiencia Educativa TALLER DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE: REGENERACIÓN.</p> | <p>Esta EE se ubica en el Área Disciplinar y permite al estudiante poner en práctica metodología para la planeación, diseño, gestión y construcción de desarrollos urbano-arquitectónicos adecuadamente fundamentados en la normatividad y el contexto.</p> |

(continuación)

10	Diseño urbano: Regeneración/8/2H T/4H P/90H	Área Disciplinar: Metodología para la planeación, diseño, gestión y construcción de intervenciones urbano-arquitectónicas en espacios que han sufrido degradación y declive en su calidad de vida urbana, todo fundamentado en la normatividad y el contexto. La regeneración urbana se refiere a la intervención y actuación sobre una zona o área degradada y en decadencia localizada al interior de la ciudad. Esta EE tiene relación con las experiencias educativas de INICIACIÓN AL URBANISMO, ARQUITECTURA Y CIUDAD: PRINCIPIOS DEL DISEÑO URBANO SUSTENTABLE, TALLER DE DISEÑO URBANO SUSTENTABLE: NUEVOS DESARROLLOS, así como la EE de EL SITIO, PROYECTO Y CONTEXTO.	Esta EE se ubica en el Área Disciplinar y permite al estudiante poner en práctica metodología para la planeación, diseño, gestión y construcción de intervenciones urbano-arquitectónicas en espacios (centros históricos, barrios tradicionales, periferias urbanas, áreas de centralidad) que por diversas condicionantes (internas y/o externas) han sufrido cambios conduciéndolos a cierta degradación y declive en su calidad de vida urbana, adecuadamente fundamentados en la normatividad y el contexto.
----	---	--	---

Fuente: Elaboración propia con información de los planes de estudio 2020 y 2013 de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Veracruzana.

CONCLUSIONES

La formación del arquitecto demanda el estudio de diversas temáticas relacionadas al quehacer arquitectónico, como son los antecedentes teóricos e históricos; los aspectos técnicos, constructivos y normativos; la metodología y práctica del diseño; la expresión y representación de proyectos; así como el estudio y análisis del entorno natural en el que se ubican las obras arquitectónicas, y al que se deben integrar causando el menor impacto al ambiente, apegándose a los criterios de sustentabilidad. Este aspecto es importante,

pues, dependiendo de la forma en que el edificio se integra a su entorno, se pueden lograr mejores condiciones de confort térmico y ventilación, así como un uso más eficiente de los recursos necesarios para el funcionamiento del edificio. Los conceptos y teorías referentes al estudio ambiental han evolucionado a la par del desarrollo científico y social, esto demanda una continua actualización de contenidos en las escuelas de arquitectura. Se observó que la mayoría de las EE que tienen que ver con la formación ambiental del futuro arquitecto en el Plan de Estudio pertenecen a las Optativas, que se encuentran en la etapa terminal de su formación, y que son cursadas dependiendo de la demanda de los alumnos al momento de su inscripción. Lo anterior implica que se destina un mínimo de horas en la preparación o estudio de temáticas en materia ambiental.

REFERENCIAS

- Centro de Información de la ONU (s. f.). Recuperado de <http://www.cinu.mx>
- Chueca Goitia, F. (2001). *Breve historia del urbanismo*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- CMMAD (1992). *Nuestro Futuro Común*. Madrid: Alianza Editorial.
- Leal Vallejo, A. y Vadillo Quesada, C. (2015) *Visión cero: Estrategia integral de Seguridad Vial en las Ciudades*. Recuperado de <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/vision-cero2.pdf>
- PNUD (s. f.). Recuperado de www.undp.org
- Ramírez Treviño, A., Sánchez Núñez, J. M., y García Camacho, A. (2004). El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6(21), 55-59.
- RAE (s. f.) *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/clásico>
- UV (2020). *Plan de Estudios 2020 (región Poza Rica-Tuxpan)*. Veracruz, México: UV. Recuperado de <https://www.uv.mx/pozarica/arquitectura/files/2020/09/EC-Plan-de-estudios-Arquitectura-2020.pdf>

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Leticia Ramírez Amaya *Secretaría de Educación Pública*
Francisco Luciano Concheiro Bórquez *Subsecretaría de Educación Superior*

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Rosa María Torres Hernández *Rectoría*
María Guadalupe Olivier Téllez *Secretaría Académica*
Arturo Latabán López *Secretaría Administrativa*
Pilar Moreno Jiménez *Dirección de Biblioteca y Apoyo Académico*
Cristina Leticia Barragán Gutiérrez *Dirección de Difusión y Extensión Universitaria*
Benjamín Díaz Salazar *Dirección de Planeación*
Maricruz Guzmán Chiñas *Dirección de Unidades UPN*
Yiseth Osorio Osorio *Dirección de Servicios Jurídicos*
Silvia Adriana Tapia Covarrubias *Dirección de Comunicación Social*

COORDINACIONES DE ÁREA

Tomás Román Brito *Política Educativa, Procesos Institucionales y Gestión*
Jorge García Villanueva *Diversidad e Interculturalidad*
Gerardo Ortiz Moncada *Aprendizaje y Enseñanza en Ciencias, Humanidades y Artes*
Ruth Angélica Briones Fragozo *Tecnologías de la Información y Modelos Alternativos*
Eva Francisca Rautenberg Petersen *Teoría Pedagógica y Formación Docente*
Miguel Ángel Vértiz Galván *Posgrado*
Rosa María Castillo del Carmen *Centro de Enseñanza y Aprendizaje de Lenguas*
Patricia Adriana Amador Islas *Unidad de Igualdad de Género e Inclusión*

COMITÉ EDITORIAL UPN

Rosa María Torres Hernández *Presidencia*
María Guadalupe Olivier Téllez *Secretaría Ejecutiva*
Cristina Leticia Barragán Gutiérrez *Coordinación Técnica*

Vocales Académicas

Esperanza Terrón Amigón
Laura Magaña Pastrana
Alma Eréndira Ochoa Colunga
Mariana Martínez Aréchiga
Maricruz Guzmán Chiñas

Mildred Abigail López Palacios *Titular del Área de Fomento Editorial*

César González *Edición*

Angélica Fabiola Franco González *Formación*

Jesica Gabriela Coronado Zarco *Diseño de portada*

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Martín Gerardo Aguilar Sánchez *Rectoría*

Juan Ortiz Escamilla *Secretaría Académica*

Lizbeth Margarita Viveros Cancino *Secretaría de Administración y Finanzas*

Jaqueline del Carmen Jongitud Zamora *Secretaría de Desarrollo Institucional*

Agustín del Moral Tejeda *Dirección Editorial*

Yolanda Francisca González Molohua *Dirección General del Área Académica
de Humanidades*

Luis César González Pardo *Coordinación de la Biblioteca Digital de Humanidades*

Esta primera edición de *Educación ambiental, agua y cambio climático: nuevos escenarios* estuvo a cargo del Área de Fomento Editorial de la Dirección de Difusión y Extensión Universitaria de la Universidad Pedagógica Nacional y la Biblioteca Digital de Humanidades de la Universidad Veracruzana y se publicó en noviembre de 2023.