

SABER, CONOCIMIENTO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Experiencias universitarias
con comunidades rurales



CC 
COLECCIÓN
CONOCIMIENTO

Liberio Victorino Ramírez
Yschel Soto Espinoza
(coordinadores)

Saber, conocimiento y educación ambiental

Experiencias universitarias con comunidades rurales



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS



**COLECCIÓN
CONOCIMIENTO**

Cada libro de la Colección Conocimiento es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos. Invitamos a ver el proceso de dictaminación transparentado, así como la consulta del libro en Acceso Abierto en



doi.org/10.52501/cc.020

www.comunicacion-cientifica.com

Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico en español e inglés en soporte del libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación, comités y ética editorial, acceso abierto, medición del impacto de la publicación, difusión, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Saber, conocimiento y educación ambiental
Experiencias universitarias con comunidades rurales

LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ
YSHEL SOTO ESPINOZA
(coordinadores)



Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2022

Diseño de portada: Francisco Zeledón • interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica S.A. de C.V., 2022

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400,

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México, México,

Tel. (52) 55 5696-6541 • móvil: (52) 55 4516 2170

info@comunicacion-cientifica.com • infocomunicacioncientifica@gmail.com

www.comunicacion-cientifica.com  comunicacioncientificapublicaciones

 @ComunidadCient2

ISBN 978-607-99636-0-6

DOI <https://doi.org/10.52501/cc.020>



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos, el proceso
transparentado puede consultarse, así como el libro en Acceso Abierto en
<https://doi.org/10.52501/cc.020>

Índice

Introducción	13
--------------------	----

Parte I

LA RELACIÓN DEL SABER, EL CONOCIMIENTO Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

1. Resistencias agroecológicas al desarrollo rural en América Latina <i>Reinaldo Giraldo Díaz, Libia Esperanza Nieto Gómez y Martha Isabel Cabrera Otálora</i>	15
2. Cómo a través del currículo se aportan soluciones a problemas ambientales <i>María Luisa Montoya Rendón, Elvia María González Agudelo y Néstor Jaime Aguirre Ramírez</i>	29
3. Desafíos clave para la sostenibilidad en la complejidad <i>Isa Torrealba Suárez</i>	45
4. Reflexiones en torno al derecho humano a un medio ambiente sano y la formación en valores ambientales <i>Javier Anicasio Casiano</i>	63
5. Abanico de posibilidades y libertad de fronteras. La oportunidad de los MOOC en la UACH <i>Yschel Soto Espinoza y Raúl Garrido Angulo</i>	84

Parte II

LA EDUCACIÓN VINCULADA A LO AMBIENTAL: UNA VÍA AL EQUILIBRIO

6. Fortalecimiento de capacidades de jóvenes frente al cambio climático en Bahía Santa María, Sinaloa, México <i>María Carolina Ceballos Bernal, Virginia Guadalupe Ramírez Lizárraga y Víctor Manuel Millán Toscano</i>	105
--	-----

7. Plan de educación ambiental que permita la gestión sostenible de los servicios ecosistémicos del manglar aledaño a una comunidad costera en Puntarenas, Costa Rica <i>Milagro Carvajal-Oses</i>	120
8. Cultura ambiental en educación media superior. ¿Hay algo que hacer? <i>Juan Fonseca Gutiérrez</i>	138
9. Gestión del conocimiento agroecológico local. Caso posgrado de Sociología Rural, UACH en la Costa Chica Montaña de Guerrero <i>Liberio Victorino Ramírez</i>	156
10. Efectos a la salud humana por la liberación de amoníaco. Simulación de una nube tóxica <i>Marco Arturo Arciniega Galaviz, Valeria Michelle Vega Atondo y Raquel López Valenzuela</i>	167
11. Sistema de información. Su desarrollo para el montaje de MOOC en la UACH <i>Raúl Garrido Angulo e Yschel Soto Espinoza</i>	177
12. Educación ambiental. Una revisión a la currícula de educación básica en México <i>Rocío Ángeles Atriano Mendieta, Guadalupe Ivonne Palacios Alemán y Marisela López Flores</i>	196
13. Impacto del proyecto educativo ambiental “Promoción de la cultura y educación ambiental en el manejo de residuos sólidos”, en el área de protección de flora y fauna Cuatrociénegas a través de promotoras ambientales <i>María Guadalupe Castillo Rivera</i>	210
14. Cultura ambiental, separación de residuos. Unidad de Servicios Habitacionales de Posgrado, Universidad Autónoma Chapinango <i>Verónica Estela Ruiz Olivares, Fabián Enríquez García e Ildefonso Narváez Ortiz</i>	225

Parte III

LAS ACCIONES HUMANAS Y SUS IMPLICACIONES EN EL ENTORNO

15. Estudiando alternativas económicas sustentables para regiones australes y áridas de la Argentina. Cultivo de lúpulo <i>Daniel Pereyra, Sandra Bucci, Fabián G. Scholz, Agustín Cavallaro,</i>	
---	--

<i>Javier Askenazi Javier, Luisina Carbonell Silleta, Nadia Arias, Antonella Burek y Guillermo Goldstein</i>	243
16. La investigación situada en la milpa como método pedagógico de aprendizaje en la NEA <i>Francisco Ramos García y María Concepción Guerrero Dávila</i>	261
17. Huertos escolares. Experiencia de educación ambiental en La Pahua, Francisco Z. Mena, Puebla <i>Alejandra Álvarez Galicia, Humberto Hernández Eslava y Marja Liza Fajardo Franco</i> ...	279
18. Ingenieros en Innovación Agrícola Sustentable. ¿Por qué evaluar sus competencias laborales? <i>César Camacho Amador y Laura Gabriela Rodríguez Andalo</i>	289
19. Instrumentación de un MOOC empleando TIC en el sector agropecuario, Innovación Agroalimentaria. Sus buenas prácticas <i>Yschel Soto Espinoza y Raúl Garrido Angulo</i>	304
20. Gestión del conocimiento agroecológico, soberanía alimentaria y currículo. Algunos planteamientos epistémicos, sociológicos y pedagógicos de su desarrollo <i>Liberio Victorino Ramírez</i>	321

Parte IV

EJERCICIO POLÍTICO, CULTURA Y DIÁLOGO ENTRE SABERES

21. Mujeres indígenas nahuas de Copalillo en la construcción del buen vivir <i>Selenia Morales Ignacio, Dulce María Quintero Romero y Rocío López Velasco</i>	343
22. Políticas en educación agrícola ambiental gubernamentales y universitarias. ¿Contradicciones en el cambio de régimen mexicano? <i>Liberio Victorino Ramírez</i>	359
23. La formación de maestros en las normales rurales. Un proyecto del siglo xx y sus retos en el nuevo milenio <i>Rocío Ángeles Atriano Mendieta, Liberio Victorino Ramírez y Patricia Delgado</i>	381

INTRODUCCIÓN

La civilización ha continuado su avance, no obstante, el costo de esto ha derivado en múltiples problemáticas que atañen a todo el mundo: el cambio climático, la escasez del agua, la erosión de la tierra, deforestación, el desabasto ligado a la falta de poder adquisitivo con relación a los alimentos, las constantes crisis económicas, la extinción de especies y una lista importante de cuestiones que demandan atención urgente.

La participación social e individual promueve a la toma de partido o a compartir actitudes concretas en determinadas circunstancias, colocando como un elemento necesario para el desarrollo de la humanidad, a la educación ambiental; por ello, y en la búsqueda de desarrollar acciones conjuntas que se traduzcan en beneficios comunes para una mejor calidad de vida es que se desarrollan las presentes investigaciones que sopesan las diferentes caras de esta problemática a partir del pensamiento crítico, la intervención de la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Es así como en el presente libro se buscan compartir conocimientos ligados al auxilio de nuestro entorno natural:

En la “Parte I La relación del saber, el conocimiento y la educación ambiental” se plantean acciones y medidas propuestas fundamentadas en un mayor conocimiento de los aspectos relacionados con la cultura del ambiente y la urgente necesidad de concientizar, orientar e involucrar de manera directa a las personas en las tareas de recuperación y cuidados al espacio común, es decir, el planeta; en la “Parte II La educación vinculada a lo ambiental: una vía al equilibrio” se plantea centralmente que la educa-

ción ambiental debe partir no sólo del conocimiento técnico o especializado sino también desde la parte gnoseológica, ontológica y axiológica que permita una metamorfosis social en conjunto; En la “Parte III Las acciones humanas y sus implicaciones en el entorno” se plantean elementos para desarrollar una mayor concientización colectiva y fortalecer la participación comunitaria respecto a la responsabilidad que todas las personas comparten en torno a la protección del ambiente, contribuyendo activamente a su mejora, a través de prácticas y estrategias que puedan ser compatibles con la conservación y el uso responsable de los recursos del ambiente; La “Parte IV Ejercicio político, cultura y diálogo entre saberes” ofrece una conceptualización de lo ambiental apostando por el cambio preventivo y de intervención en la sociedad, orientándolo hacia la responsabilidad global, así como al desarrollo humano encausado al bien vivir a la par que se prioriza la preparación de una ciudadanía responsable y capacitada con relación a la toma de decisiones dentro de un mundo global y complejo.

A partir de la lectura de las cuatro partes del libro y por medio del análisis de estas experiencias e investigaciones, se difunden hallazgos que buscan reducir y atenuar la difícil crisis ambiental presente a la par de la oportunidad que se deriva de esta toma de conciencia que procura transformar sustancialmente la manera en que nos vinculamos con el medio ambiente y se gesten óptimas condiciones culturales, ambientales, biológicas y sociales tanto en el presente como en el futuro.

Así, les invitamos a repensar y construir en conjunto nuevas ideas, estrategias y alternativas en vías de cimentar un futuro amigable con nuestro entorno, del ser y el estar... ¡que lo disfruten y construyan nuevos aprendizajes!

Parte I

**LA RELACIÓN DEL SABER, EL CONOCIMIENTO
Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

Capítulo 1. Resistencias agroecológicas al desarrollo rural en América Latina

REINALDO GIRALDO DÍAZ*

LIBIA ESPERANZA NIETO GÓMEZ**

MARTHA ISABEL CABRERA OTÁLORA***

Resumen

Las políticas de desarrollo rural en Latinoamérica son parte de las tecnologías de gobierno que Occidente ha implementado. La crisis de salud pública generada por el Covid-19 y los mecanismos que se promueven desde la Organización Mundial de la Salud (OMS) no constituyen una innovación repentina sino que forman parte de las prácticas, racionalidades y técnicas que operan activamente en el marco de las tecnologías de gobiernos occidentales.

Se encontró que el capitalismo ha creado, difundido y extendido el Covid-19 con el propósito de impulsar la economía digital y las tecnologías digitales. En la agricultura y las zonas rurales, esto acentúa la concentración del capital, las desigualdades sociales, las crisis energéticas, la crisis alimentaria, los conflictos socioambientales, las crisis ambientales, a través de la ampliación de la matriz agroalimentaria mundial y del agronegocio. Se concluye que frente a estas políticas de desarrollo rural se presentan resistencias agroecológicas cuyo fundamento es la defensa, protección, cuidado y cultivo de la vida.

Palabras clave: Covid-19, sistemas agroalimentarios, técnicas de gobierno,

* Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia.

** Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5042-7841>

*** Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3497-4511>

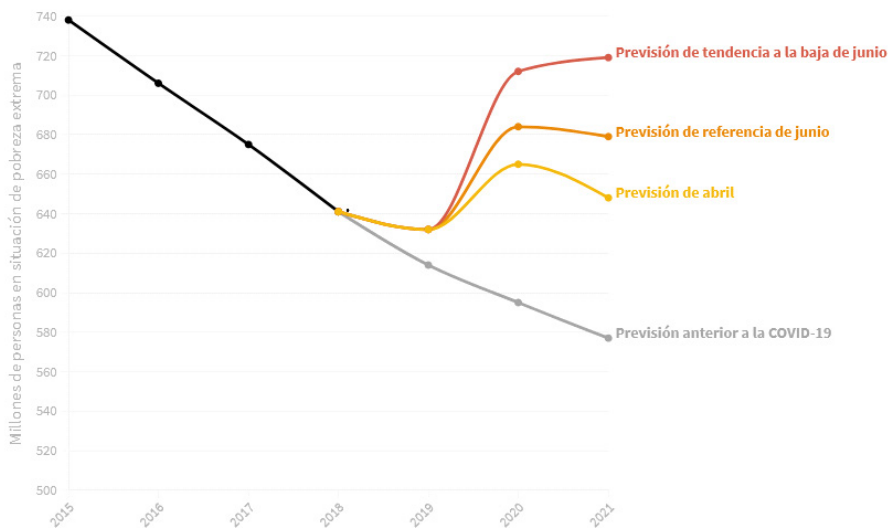
economía digital.

Introducción

El capitalismo ha creado, difundido y extendido el Covid-19 con el propósito de impulsar la economía digital. El Covid-19 es la plataforma para apalancar la explotación del hombre y de su naturaleza inorgánica a través de la intensificación del Internet de las cosas, las 5G, el *Big Data*, el agrobusiness y la inteligencia artificial. Estas tecnologías buscan transformar el funcionamiento de distintos sectores económicos, especialmente la agricultura, el transporte, la educación, la salud y el derecho (Barr., 2015; CEPAL, 2020a, 2020b; OECD-FAO, 2020), acentuando la concentración del capital, las desigualdades sociales, las crisis energéticas, la crisis alimentaria, los conflictos socioambientales y las crisis ambientales (Giraldo Alzate *et al.*, 2020). Para CEPAL (2020c), la digitalización puede soportar los requerimientos de los sistemas productivos, educativos y de servicios públicos de los gobiernos latinoamericanos a partir de la crisis generada por la pandemia.

El planeta enfrenta distintas crisis interrelacionadas, la crisis económico-financiera, la crisis energética, la crisis alimentaria, la crisis ecológica (donde el cambio climático constituye una manifestación) y la crisis global de salud pública generada por la Covid-19 (M. A. Altieri y Nicholls, 2020). En el campo agroambiental, la crisis se manifiesta en la pérdida de agrobiodiversidad, la deforestación y erosión de suelos, la desertificación y degradación de praderas, el agotamiento de fuentes de agua, la contaminación por agrotóxicos y los efectos ecológicos de los transgénicos (Cortes, 2018; Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y UDCA, 2015; R. Leyva *et al.*, 2018). Desde el punto de vista social, los problemas socioeconómicos asociados son: pobreza (3 billones de personas perciben menos de dos dólares al día), hambre (1 billón de personas), inseguridad alimentaria, inequidad (el 5% de la población concentra el 45% de los ingresos); indígenas y campesinos son desplazados, los refugiados ecológicos se incrementan. Según el Banco Mundial (2020), los efectos de la pandemia de Covid-19 empujarán a entre 88 y 115 millones más de per-

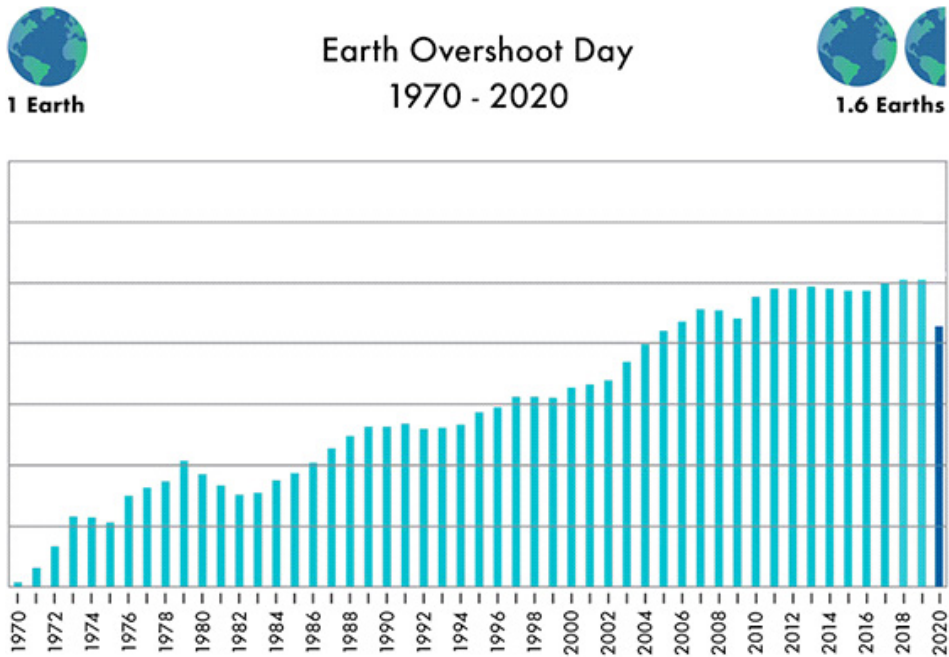
FIGURA 1. El impacto del Covid-19 en la pobreza extrema mundial



FUENTE: Gerszon-Mahler, Lakner, Castaneda-Aguilar y Wu, 2020.

sonas a la pobreza extrema, con lo que el total se situará entre 703 y 729 millones. Esta entidad también advierte que los efectos de la actual crisis se harán sentir en la mayoría de los países hasta 2030 (véase figura 1).

Durante los últimos cincuenta años, los humanos superan cada vez más los límites de regeneración de la tierra (Global Footprint Network, 2020b). Las actividades humanas responsables de las emisiones de carbono que causan el calentamiento global son la punta del *iceberg* de las crisis ambientales. El “Día de la sobrecapacidad de la Tierra”, también conocido como *Overshoot Day*, es el día en que los recursos que el planeta Tierra es capaz de producir en un año se agotan, es decir, este día entramos en números rojos, consumiendo los recursos de más de un planeta. Esta fecha se considera desde 1970. En 1997, el consumo de los recursos naturales que la Tierra es capaz de regenerar en un año ocurrió a finales del mes de septiembre. En 2016, el *Overshoot Day* fue el 8 de agosto. En el 2018 ocurrió el 01 de agosto. Y en 2019, la fecha se adelantó al 29 de julio (véase figura 2). Sin embargo, no todos los humanos son igualmente responsables. Los cinco países más contaminantes con CO₂ son: China (30% más de 10.065 millones de ton de CO₂ liberadas), EE.UU (15% con 5.416 millones de ton

FIGURA 2. *Día de la sobrecapacidad de la Tierra 1970-2020*

FUENTE: Global Footprint Network, 2020a.

de CO₂), India (7% con 2.654 millones de ton de CO₂), Rusia (5% con 1.711 millones de ton de CO₂) y Japón (4% con 1.162 millones de ton de CO₂) (Global Footprint Network, 2017).

Este documento presenta, primero, una descripción de la relación de los problemas globales que enfrenta la humanidad. Luego, tomando como ejemplo a Colombia, se muestra cómo los gobiernos han aprovechado la crisis sanitaria generada por el Covid-19 para promover políticas que favorecen el agronegocio y la matriz agroalimentaria mundial. Posteriormente, se analiza cómo la agricultura industrial a gran escala es la principal fuente de los patógenos que emergen en los ecotonos del capitalismo. Finalmente, se presentan las resistencias agroecológicas a las políticas de desarrollo rural, mismas que tienen fundamento en la defensa, protección, cuidado y cultivo de la vida.

Desarrollo

Todos los problemas globales están interrelacionados. No pueden abordarse de modo aislado. Cuando un problema se agrava, esto hace que se afecten los demás y que se agudicen cada uno de los problemas. Las causas subyacentes de las pandemias son los mismos cambios ambientales globales que impulsan la pérdida de biodiversidad y el cambio climático (Lluch, 2020). Asimismo, la crisis de salud inducida por la pandemia ha desencadenado rápidamente en una crisis económica. El Covid-19 ilustra cuán íntimamente ligadas están la salud humana, la salud animal y la salud ecológica. El Covid-19 permite entender que la manera como se practica la agricultura puede proveer oportunidades para mejorar la salud humana y ambiental, pero si se hace mal —como en el caso de la revolución verde, el agronegocio y la matriz agroalimentaria hegemónica—, la agricultura puede desencadenar riesgos a la salud humana y ecosistémica.

En Colombia, la emergencia sanitaria y el aislamiento generado por el Covid-19 permitió a los gobiernos locales y nacionales suspender los mercados campesinos que se realizaban a lo largo y ancho del país, y formular políticas para favorecer el agronegocio y penalizar las iniciativas de las poblaciones rurales colombianas. Las respuestas de los gobiernos locales y nacionales a la crisis generada por el Covid-19 agudizaron las dificultades de los agricultores, relacionadas principalmente con el acceso a mercados, la subordinación de la producción a las condiciones que impone el mercado, la determinación de los precios, la función de los intermediarios y las políticas de importación de granos (relacionadas con los TLC firmados para favorecer el sistema agroalimentario mundial).

Los agricultores campesinos, indígenas y afrocolombianos son los que abastecen de comida a más del 70% de la población colombiana, conservan la biodiversidad, protegen las fuentes de agua y cuidan el suelo, la biodiversidad y el aire (Sánchez Jiménez, Nieto Gómez, Cabrera Otálora, Pa-

nesso Jiménez, y Giraldo Díaz, 2020). Al generar políticas para perjudicar a estos agricultores y favorecer el agronegocio y al sistema agroalimentario mundial, los gobiernos locales y nacional están generando las condiciones de posibilidad para el agravamiento de las crisis generadas por la pandemia, pues, las prácticas de la agricultura capitalista incuban los patógenos (Monsalve, Mattar, y González, 2009). Según la FAO (2013), la globalización desempeña un papel en la actual redistribución geográfica de los patógenos, los huéspedes y los vectores, mediante el aumento de los volúmenes de comercio y tráfico y los viajes internacionales de pasajeros.

Los factores relacionados son el uso de la tierra y los cambios climáticos. Cuando entra en juego una combinación de factores, es probable que surja un proceso complejo y multifactorial, lo que suele dificultar la identificación de la forma en que cada factor contribuye a la dinámica general de la enfermedad. Cuando un solo evento de introducción conduce a un establecimiento exitoso y a una mayor propagación, la cadena de causalidad es menos difícil de aclarar. Se puede identificar filogenéticamente un nuevo agente patógeno y compararlo con las huellas dactilares del patógeno que prevalecen en las posibles zonas de origen. Ello puede conducir a la identificación de los principales factores de riesgo que intervienen: los viajes de los seres humanos o el comercio de animales vivos, plantas, productos agrícolas primarios, alimentos elaborados u otros productos básicos. El comercio internacional está aumentando considerablemente en las economías emergentes y en transición, en particular, en el Brasil, la Federación de Rusia, China, la India, Indonesia y Sudáfrica (FAO, 2013).

La agricultura industrial a gran escala es la principal fuente de los patógenos que emergen en los ecotonos del capitalismo (FAO, 2014). Desde la producción de ganado en condiciones de hacinamiento hasta cadenas de producción y suministro globales, la totalidad de la línea de producción está organizada en torno a prácticas que aceleran la evolución de la virulencia de patógenos y su posterior transmisión. La deforestación liderada por la agricultura moderna desencadena procesos por los cuales los patógenos, previamente encerrados en ambientes naturales, se están extendiendo a las comunidades de ganado y humanos. Si continuamos ampliando esta destrucción de la naturaleza, es muy probable que sigan apareciendo otras pandemias. La pandemia representa una ruptura ecológica y política sin

precedentes. La expansión de la agricultura industrial y su alteración de los ecosistemas es parte de una cascada de catástrofes capaces de afectar a la humanidad si esta continúa por el camino del capitalismo. Afirma Aguirre (2020) que:

Hoy día, cuando los consumos conspicuos de los habitantes de las megaciudades braman por cada vez más mercancías, sean alimentos o computadoras, la mercantilización de la naturaleza ha permitido que más y más hábitats sean destruidos y su regalo envenenado (ese que el mercado no quiere ver porque no piensa en términos de sistema sino de ganancias), es que estamos más que nunca en contacto con animales (domésticos y salvajes) y sus enfermedades. Sólo que la velocidad de la comunicación, ya sea de mercancías o personas es tal que aquello que en otro tiempo podía ser un fenómeno local, hoy tiene chances de difundirse globalmente y convertirse en pandemia (p. 3).

Las estrategias actuales para combatir las pandemias se basan en responder a las enfermedades después de su aparición con medida de salud pública y soluciones tecnológicas: vacunas, terapias, cuarentenas. No se analizan las causas-raíces, es decir, la crisis ecológica y la inequidad social inherente al modelo económico hegemónico. Según Aguirre (2020):

... la mayor fuente de enfermedades es el sistema de crianza “industrial” de los animales destinados a nuestra comida. Miles de animales ya sean pollos, cerdos, vacas, son hacinados, alimentados permanentemente con soya y maíz, mantenidos en condiciones antihigiénicas y para evitar la dispersión de las lógicas enfermedades que se esperan de estas condiciones de vida, deben ser medicados “preventivamente” con las mismas medicinas diseñadas para los humanos. El resultado ha sido provocar una evolución artificial de las bacterias hasta hacerlas resistentes a los fármacos con que se medican animales y humanos. La gripe aviaria y gripe porcina que aparecieron en este tipo de establecimientos, tienen su origen en este tipo de procesos de hacinamiento, medicalización, contaminación y mutación de patógenos (p. 4).

Uno de los orígenes de la aparición de enfermedades emergentes es la

FIGURA 3. Relación de los vectores, zoonosis y fauna silvestre en la aparición de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes



FUENTE: Monsalve, Mattar y González, 2009.

fauna silvestre. Las alteraciones antrópicas o naturales del medio generan el desplazamiento de los microorganismos (véase figura 3). Entre las causas están los cambios espontáneos en la estructura genética de los microorganismos, en las pautas epidemiológicas de su reconocimiento, así como el movimiento de patógenos o de vectores o el mayor acercamiento a las zonas donde habita la fauna silvestre, dada por destrucción de los hábitats naturales (Monsalve B. *et al.*, 2009). Existen alrededor de 2 millones de virus no descubiertos en huéspedes mamíferos y aves. De estos, entre 600 000 y 800 000 tienen capacidad de afectar a los humanos.

Prevenir futuras pandemias requiere un cambio revolucionario que va en contra del crecimiento económico ilimitado del sistema capitalista imperante y de la matriz agroalimentaria mundial (Sánchez Jiménez *et al.*, 2020). La agricultura industrial y el sistema agroalimentario mundial (piezas clave del sistema capitalista) pretenden reproducirse a través de una base digital mediante estrategias como: agricultura climáticamente inteligente, la digitalización de la agricultura y de las nuevas formas de ingeniería genética. Estas estrategias perpetúan la estructura del monocultivo y las relaciones de poder que los mantienen. Según la FAO (Trendov, Varas,

y Zeng, 2019):

La denominada “Cuarta revolución industrial” (Industria 4.0) está causando una rápida transformación en varios sectores debido a innovaciones digitales revolucionarias tales como la tecnología de la cadena de bloques, la Internet de las cosas, la inteligencia artificial y la realidad inmersiva. En el sector de la agricultura y la alimentación, la difusión de las tecnologías móviles, los servicios de teledetección y el procesamiento distribuido ya están mejorando el acceso de los pequeños productores a la información, los insumos, los mercados, la financiación y la capacitación. Las tecnologías digitales están creando nuevas oportunidades para integrar a los pequeños agricultores en un sistema agroalimentario de base digital (p. 1).

La modernización de la agricultura está relacionada con el impulso al sistema agroalimentario, causante de la inseguridad alimentaria, de la obesidad y de enfermedades crónicas relacionadas con la dieta que promueve (Sánchez Jiménez *et al.*, 2020). La matriz agroalimentaria genera “ruptura de las comunidades rurales tradicionales y sus sistemas diversificados de producción de alimentos, impulsados principalmente por un sistema alimentario globalizado corporativo y acuerdos de libre comercio. Muchos países están pasando de dietas tradicionales diversas y ricas, a alimentos y bebidas altamente procesados, densos en energía y pobres en micronutrientes” (M. Altieri y Nicholls, 2020).

En 2012, la Universidad de Berkeley editó ADN mediante el CRISPR-Cas9. CRISPR-Cas9 tiene dos componentes principales: el Cas9, que es una enzima que actúa como un *escalpelo genético* que permite cortar y pegar, desde bases de nucleótidos hasta fragmentos de ADN con absoluta precisión; el otro componente (propriadamente, el CRISPR) es una molécula de ARN, que actúa habitualmente como transmisora de la información biológica dentro del genoma (Bellver, 2016). Aunque puede tener unos efectos irreversibles y catastróficos para la humanidad o el ambiente, aprovechando las restricciones de la pandemia, las transnacionales aprovechan para liberar comercialmente la llamada edición genética (CRISPR) en plantas y animales para la industria agropecuaria, evitando pasar por evaluaciones de bioseguridad. Esto se ha logrado en países como Argentina, Bra-

sil, Chile, Colombia, Paraguay, Honduras, Guatemala y Costa Rica, cuyos gobiernos están comprometidos con las apuestas de la matriz agroalimentaria mundial. El CRISPR puede realizar mutaciones precisas sustituyendo las secuencias de ADN existentes por las deseadas. El CRISPR permite reconocer un sitio específico en los organismos donde se cortan las hebras del ADN. De esa forma se pueden silenciar genes o introducir nuevo material genético, creando transgénicos. CRISPR y todas las formas de edición genética introducen riesgos al ambiente y la salud que aún no se evalúan. Bajo la presión y la financiación de la Fundación Gates, diversos centros CGIAR se están fusionando y generando control sobre los bancos de semillas y la investigación agrícola. La iniciativa Diversity Seek (Divseek Intl) busca copiar toda la información genética de las semillas almacenadas, cargándolas en una base de datos digital, lo que permite el acceso a la información genética de las plantas sin la planta física. Esto les permite a las multinacionales sacar patentes sobre la información genética recopilada.

El objetivo de Divseek Intl es reunir a los conservadores, criadores y desarrolladores de bases de datos de los bancos de genes para facilitar la caracterización genómica de las adhesiones al banco de genes y desarrollar una base de datos para hacer que los datos de genotipos sigan los Principios FAIR y ayudar a vincular los datos de secuencias genéticas con los recursos fitogenéticos físicos. DivSeek Intl trabaja con miembros y otros investigadores y organizaciones para desarrollar y compartir metodologías, herramientas de Software de código abierto y prácticas para facilitar la generación, integración e intercambio de datos e información relacionados con los recursos fitogenéticos (PGR) (DivSeek International Network, 2021).

El Covid-19 ha desnudado la fragilidad socioecológica del sistema alimentario industrial global (M. Altieri y Nicholls, 2020). La pandemia tiene efectos en la agricultura y las cadenas alimentarias, afectando el empleo rural, la producción, el acceso a alimentos y generando el alza y la especulación de precios. Una transición a sistemas alimentarios socialmente equitativos, resilientes y locales es urgente. El Covid-19 ha expuesto la tragedia de la ganadería industrial y los monocultivos que han llevado a la dramática pérdida de biodiversidad, obesidad, malnutrición, despilfarro de comida, condiciones miserables de los trabajadores agrícolas, despojo de los pobladores rurales (que en Colombia llega a diez y ocho millones de

hectáreas puestas a disposición de la industria minero-energética desde 1990), vulnerabilidad al cambio climático y creación de pandemias.

En este escenario, la agroecología se posiciona como la alternativa capaz de proveer a las familias rurales de beneficios ambientales y socioeconómicos, a la vez de alimentar a las masas urbanas en forma equitativa y sostenible. La agroecología es transformadora y está al servicio de los movimientos sociales emancipadores, comprometida con una transformación radical del sistema alimentario convencional. La agroecología ofrece la única alternativa agrícola capaz de enfrentar los desafíos del futuro (plagas, pandemias, cambio climático, crisis económica, etc.) al exhibir diversidad y resiliencia.

A modo de conclusión

El desarrollo rural, promovido por los organismos multilaterales y los Estados, busca la “descampesinización”, por lo cual, profundiza la crisis humanitaria y la crisis ambiental en Latinoamérica. Las resistencias agroecológicas a las políticas de desarrollo rural tienen como propósito la defensa, el cuidado, la protección y el cultivo de la vida. La agroecología es una forma de habitar y de estar en el mundo, que permite la generación de modelos agrícolas independientes del petróleo, agroecosistemas de bajo impacto ambiental, agroecosistemas resilientes al cambio climático, agricultura multifuncional (servicios económicos, sociales y ambientales) y sistemas alimentarios locales (Vallejo Cabrera, del Carmen Salazar Villarreal, Nieto Gómez, y Díaz, 2020; Vallejo Cabrera, Salazar Villarreal, Giraldo, y Nieto Gómez, 2020; Vallejo Cabrera, Salazar Villarreal, Giraldo, y Victorino, 2020). La agroecología brinda oportunidades para reconstruir una agricultura postcovid-19 capaz de revitalizar la agricultura campesina, indígena y afro, de promover sistemas alternativos de producción animal y de optimizar la agricultura urbana (Giménez Cacho *et al.*, 2018).

La agroecología es un saber insurrecto que pone en evidencia el funcionamiento del régimen de saber-poder que favorece el agronegocio y el sistema agroalimentario hegemónico, piezas clave del sistema capitalista (M. Altieri y Nicholls, 2019, 2020; Nicholls y Altieri, 2018). La agroecolo-

gía hunde sus raíces en el pensamiento y los movimientos sociales agrarios que resisten a la modernización capitalista. Los movimientos agrarios organizados de raigambre indígena, afro o campesina consideran que la espiral de pobreza, éxodo rural, hambre y degradación ambiental sólo puede detenerse mediante la transformación del modelo de agricultura industrial. Estos movimientos defienden la agroecología como forma de habitar, de hacer agricultura, de mantener la soberanía alimentaria, la autonomía local y la acción comunitaria transformadora en pro del acceso y el control de la tierra, el agua, el aire, el suelo, el paisaje y la agrobiodiversidad.

Los campesinos producen entre el 50-70% de los alimentos que consume la población mundial, pero usan el 25-30% de la tierra, el 25-30% del agua de uso agrícolas, 20% de los combustibles que se usan en la agricultura. Los campesinos a nivel mundial protegen 7 000 especies de cultivos, 2 millones de variedades alimentarias adaptadas a miles geografías, microclimas, suelos y ecosistemas (M. Altieri u Nicholls, 2019). El 80-90% de las semillas de la producción en pequeñas parcelas son semillas criollas (M. Altieri y Nicholls, 2019; Sánchez Jiménez *et al.*, 2020).

Bibliografía

- Aguirre, P. (2020). *Las epidemias en la historia de la cultura: la fuerza de lo pequeño*. Lanús: Instituto de Salud Colectiva / Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas (CELIA). <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=95960>
- Altieri, M. A., y Nicholls, C. (2020). Agroecology: Challenges and Opportunities for Farming in the Anthropocene. *International Journal of Agriculture and Natural Resources*, 47(3), 204–215. <https://doi.org/10.7764/ijanr.v47i3.2281>
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2019). Agroecología y diversidad genética en la agricultura campesina. *Leisa Revista de Agroecología*, 35(2), 22–25. <http://leisa-al.org/web/index.php/volumen-35-numero-2/3890-agroecologia-y-diversidad-genetica-en-la-agricultura-campesina>
- Altieri, M., y Nicholls, C. (2020). La agroecología en tiempos del Covid-19. *CLACSO. Pensar la pandemia. Observatorio Social del Coronavirus*. <https://www.clacso.org/la-agroecologia-en-tiempos-del-covid-19/>
- Banco Mundial (2020). *Pobreza: Panorama general*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/overview>
- Barr, S. (2015). Sustainable Lifestyles. *International Encyclopedia of the Social & Behavior*

- ral Sciences: Second Edition* (2ª ed., vol. 23). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91052-3>
- Bellver, V. (2016). La revolución de la edición genética mediante CRISPR-Cas9 y los desafíos éticos y regulatorios que comporta. *Cuadernos de Bioética*, 27(2), 223-239. <https://www.redalyc.org/pdf/875/87546953009.pdf>
- CEPAL (2020a). *Informe Especial Covid-19 núm. 5: enfrentar los efectos cada vez mayores del Covid-19 para una reactivación con igualdad: nuevas proyecciones*. https://www.wto.org/english/news_e/spra_e/spra303_e.htm.
- CEPAL (2020b). *Informe Especial núm. 7. Universalizar el acceso a las tecnologías digitales para enfrentar los efectos del Covid-19*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45938-universalizar-acceso-tecnologias-digitales-enfrentar-efectos-covid-19>
- CEPAL (2020c). *Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al Covid-19*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45360-opportunidades-la-digitalizacion-america-latina-frente-al-covid-19>
- Cortes, A. (2018). Estado actual del recurso suelo. UNIBA. <https://www.unibarcelona.com/int/actualidad/noticias/estado-actual-del-recurso-suelo>
- DivSeek International Network (6 de enero de 2021). Objetivo del Grupo. <https://divseekintl.org/working-groups/genomics/>
- Gerszon-Mahler, D., Lakner, C., Castaneda-Aguilar, R. A., y Wu, H. (2020). *Estimaciones actualizadas del impacto de la Covid-19 (coronavirus) en la pobreza mundial*. <https://blogs.worldbank.org/es/datos/estimaciones-actualizadas-del-impacto-del-coronavirus-en-la-pobreza>
- Giménez Cacho, M., Giraldo, O. F., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B., Rosset, P., Aslesha Khadse, y Campos, C. (2018). Bringing Agroecology to Scale: Key Drivers and Emblematic Cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 637-665. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1443313>
- Giraldo Alzate, O. M., Victoria Russi, Á. M., Ramírez Galvis, M. A., Sanchez Jimenez, W., Panesso Jiménez, F., Nieto, L. E., y Esquivel Parra, P. J. B. (2020). *Conflictos socioambientales en el Valle del Cauca, Colombia*. Cali: Universidad Nacional de Colombia - Universidad Libre.
- Global Footprint Network (2017). Countries Ranked by Total Ecological Footprint (in Global). https://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.127995397.848264771.1609682801-1967450567.1609682801#/
- Global Footprint Network (2020a). Earth Overshoot Day. <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2020-english/>
- Global Footprint Network (2020b). Ecological Footprint. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/>
- Instituto de Hidrología Metereología y Estudios Ambientales (2015). Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia. Bogotá: IDEAM & UDCA. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjizrDA3N3mAhVBzlkKHZ-wCkxQFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fdocumentacion.ideam.gov.co%2Fopenbiblio%2Fbvirtual%2F023648%2FSintesis.pdf&usg=AOvVaw3LlhpA7tdmOLRTxD7NlyDg>

- J. Slingenbergh (ed.) (2013). *World Livestock 2013–Changing disease landscapes*. Roma: FAO. <http://www.fao.org/docrep/019/i3440e/i3440e.pdf>
- Leyva R., S. L., Baldoquín P., A., Reyes O., M., Leyva R., S. L., Baldoquín P., A., y Reyes O., M. (2018). Propiedades de los suelos en diferentes usos agropecuarios, Las Tunas, Cuba. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 35(1), 36. <https://doi.org/10.22267/rcia.183501.81>
- Lluch, E. J. (2020). El confinamiento como una tecnología de gubernamentalidad ambiental. En X. Bassas y L. Llevadot (eds.), *Pandémik/Pandèmik. Perspectivas posfundacionales sobre contagio, virus y confinamiento* (p. 272). Ned Ediciones. <https://www.nedediciones.com/ficha.aspx?cod=2060>
- Monsalve B, S., Mattar V, S., y González T, M. (2009). Zoonosis transmitidas por animales silvestres y su impacto en las enfermedades emergentes y reemergentes. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2), 1762–1773. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682009000200014&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Nicholls, C., y Altieri, M. (2018). Pathways for the Amplification of Agroecology. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(10), 1170–1193. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1499578>
- OECD-FAO (2020). *Agricultural Outlook 2020-2029*. París. <https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2014). *El aumento de las enfermedades de origen animal requiere un nuevo enfoque*. FAO. <http://www.fao.org/news/story/es/item/210764/icode/>
- Sánchez Jiménez, W., Nieto Gómez, L., Cabrera Otálora, M., Panesso Jiménez, F., y Giraldo Díaz, R. (2020). La Comida de los pueblos y el sistema agroalimentario mundial. *Criterio Libre Jurídico*, 16(2), 56-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1794-7200/clj.2019.v16n2.6400>
- Trendov, N., Varas, S., y Zeng, M. (2019). *Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales. Documento de orientación*. Roma. <http://www.fao.org/publications/card/es/c/CA4887ES/>
- Vallejo Cabrera, F. A., del Carmen Salazar Villarreal, M., Nieto Gómez, L. E., y Díaz, R. G. (2020). Sustainability of Agroecosystems in a Rural Reserve Area of Pradera, Valle del Cauca, Colombia. *Environmental and Sustainability Indicators*, 7, 100040. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100040>
- Vallejo Cabrera, F. A., Salazar Villarreal, M. del C., Giraldo, R., y Nieto Gómez, L. E. (2020). Ciudadanía Ambiental en la Zona de Reserva Campesina de San Isidro, Pradera, Valle del Cauca. En *Conflictos socioambientales en el Valle del Cauca, Colombia* (pp. 53-64). Cali: Universidad Libre-Universidad Nacional de Colombia.
- Vallejo Cabrera, F. A., Salazar Villarreal, M. del C., Giraldo, R., y Victorino, L. (2020). Agroecosistemas campesinos de la Zona de Reserva Campesina-ZRC del corregimiento San Isidro, Pradera, Valle del Cauca, Colombia. En *Soberanía alimentaria y agroecología. Una apuesta desde la implementación del Acuerdo de Paz en Colombia* (pp. 62-86). Cali: Universidad Libre-Universidad Nacional de Colombia.

Capítulo 2. Cómo a través del currículo se aportan soluciones a problemas ambientales

MARÍA LUISA MONTOYA RENDÓN*

ELVIA MARÍA GONZÁLEZ AGUDELO**

NÉSTOR JAIME AGUIRRE RAMÍREZ***

Resumen

El acelerado crecimiento de la población mundial, y con ella el deterioro de los ecosistemas naturales que dependen en gran medida de sus acciones, hace más loable el papel a que están llamadas las Instituciones de Educación Superior, IES, en torno a la ambientalización curricular, entendida como la generación de una consciencia de cuidado y preservación de la naturaleza. Hecho que concuerda con su encargo social de preservar, mantener y desarrollar la cultura de los pueblos; cultura que requiere observar el presente, mirar el pasado y poder proyectar el futuro, un futuro cimentado en las posibilidades no solo de seguir existiendo como especie, sino en consonancia con la sostenibilidad de la vida en el planeta, que incluye la solución de problemas complejos.

En torno a ello, se presentan los resultados de los prejuicios hallados en la comunidad académica (341 participantes entre estudiantes, profesores y directivos) de la Seccional Suroeste, Universidad de Antioquia, Colombia, acerca de cómo creían que a través del currículo se podrían aportar soluciones a los problemas ambientales, llevada a cabo en el marco de la tesis doctoral denominada La ambientalización curricular en educación superior a través de proyectos educativos en salud ambiental.

Para el análisis de estas creencias se hizo una lectura y un encuentro

* Universidad de Antioquia, Colombia, ORCID: <https://orcid.org/.0000-0002-2003-7965>

** Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6397-1432>

*** Universidad de Antioquia, Facultad de Ingeniería

permanente con los textos llevados a cabo a través de la PRACCIS que, como proceder hermenéutico, significa Prejuicios, Reflexión, Análisis, Comparación, Compresión, Interpretación y Síntesis, la cual nos puso a pensar en otra posibilidad de ser, para aportar algo a la solución de los problemas ambientales desde la universidad y con ello a la ambientalización curricular.

Palabra claves: problemas ambientales, ambientalización curricular, prejuicios, universidad, instituciones de educación superior.

Introducción

Con el pasar de los años y pese a las múltiples advertencias que se han hecho desde diferentes movimientos ambientales e instancias internacionales como las cumbres de la tierra, entre otros, continúa el deterioro de los ecosistemas naturales y con ello, se mengua la vida en la Tierra, así que aún falta mucho por hacer y por ello se ha pensado y legado a las Instituciones de Educación Superior (IES), desde hace varias décadas, un papel preponderante en torno a la responsabilidad que tenemos como institución creada por la sociedad para aportar a la solución de sus problemas, y hoy por hoy se hace urgente este requerimiento en torno a los problemas ambientales.

De esta responsabilidad que tenemos como universidad de aportar a la solución de los problemas ambientales, surge la ambientalización curricular, entendida como la generación de una consciencia de cuidado y preservación de la naturaleza. Hecho que concuerda con su encargo social de preservar, mantener y desarrollar la cultura de los pueblos, cultura que requiere observar el presente, mirar el pasado y poder proyectar el futuro, un futuro cimentado en las posibilidades no sólo de seguir existiendo como especie sino en consonancia con la sostenibilidad de la vida en el planeta, que a bien Bergoglio y Boff denominaron nuestra única casa, la casa común, la casa de todos (Bergoglio, 2015; Boff, 2002).

En torno a ello, se quiso indagar dentro del proyecto de tesis doctoral denominada: *La ambientalización curricular en educación superior a través de proyectos educativos en salud ambiental*. ¿Cómo creían que a través del

currículo se podrían aportar soluciones a los problemas ambientales? Ésta fue entonces una de las preguntas de la guía de prejuicio aplicada a 341 participantes distribuidos entre estudiantes, profesores y directivos de la Seccional Suroeste de la Universidad de Antioquia, Colombia, de la cual se comparten los resultados en este escrito.

Cabe resaltar que la investigación fue cualitativa con enfoque hermenéutico y que para el análisis de los prejuicios de los participantes se utilizó el proceder hermenéutico PRACCIS, para lo cual se requiere hacer lectura y encuentro permanente con los textos; textos provenientes de libros, revistas, artículos y de los propios prejuicios, a partir de los cuales se reflexiona, se analiza, se compara; comparación que permite la comprensión y con ella la interpretación que nos lleva hacia la síntesis, en un ir y venir del presente al pasado y del presente al futuro.

Este proceder permitió sintetizar que las IES, entre ellas las universidades han hecho y siguen haciendo esfuerzos por aportar a la solución de los problemas ambientales de la sociedad, pero se hecho de una manera desarticulada de las funciones misionales y, además, solo desde algunas profesiones, por lo que se requiere de una verdadera ambientalización curricular.

Desarrollo o acerca de la metodología

La técnica de análisis de la información fue la lectura y el encuentro permanente con los textos, lo cual se llevó a cabo mediante el proceder hermenéutico, PRACCIS, (González Agudelo, 2011a; González, 2011; González *et al.*, 2012), con su respectivo significado, veamos:

- *Prejuicios*: Juicios previos, resultado de lo vivido por cada persona y, con ello, sus valores y tradiciones que son reflexionados.
- *Reflexión*: Permite construir unidad de significado, en tanto establece diálogo entre los prejuicios, es decir, lo vivido con el pensamiento de otros y analizarlos a partir de otros textos.
- *Análisis*: Fase donde cada texto se separa en sus partes, lo cual permite realizar comparaciones entre ellos.

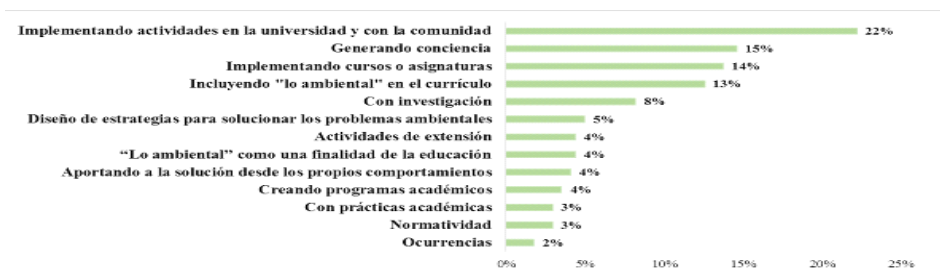
- *Comparación*: A partir de la cual se contrastan los textos y se identifican concurrencias y ocurrencias, es decir, se analizan similitudes y diferencias que permiten llegar a la comprensión.
- *Comprensión*: En la cual se adquieren nuevas experiencias, nuevos horizontes que ayudan a comprender y a iniciar el camino de la interpretación, se adquieren nuevos aprendizajes y con ellos se da otra visión del mundo que aún no se conocía.
- *Interpretación*: Fase donde se pone en marcha lo aprendido, los nuevos horizontes, es la praxis, la práctica, la puesta en acción de lo comprendido, como decía Heidegger, “el mundo ya comprendido resulta interpretado” (Heidegger, 1993, citado en González, 2011). Interpretación que permite ir llegando a la síntesis.
- *Síntesis*: Es el acopio del trabajo, la creación de lo nuevo, parte de lo dicho y permite nuevos aprendizajes.

Para el caso que nos ocupa se concluyó que, desde el currículo, se puede aportar a la solución de los problemas ambientales en los entornos donde operan y, por lo tanto, la ambientalización curricular requiere de todas las profesiones y disciplinas, dado que todos los seres humanos estamos llamados a trabajar, por la salud de los ecosistemas o del planeta en su conjunto, por un mundo mejor, más humano, más limpio, más incluyente y en armonía con la naturaleza o Pacha Mama o GAIA o planeta o como se le quiera llamar a esta nuestra única casa, como lo expresaron (Bergoglio, 2015, y Boff, 2002).

Resultados y discusión

Luego de la aplicación de las guías de prejuicio se clasificaron las creencias de los participantes en 13 denominaciones, uno de ellas llamada *Ocurrencias*, entendidas como las no comunes a las soluciones planteadas en las concurrencias. De estas, la mayoría (22%) hicieron referencia a “implementar actividades en la universidad y con la comunidad”, y en menor porcentaje (3%), a “Normatividad” (véase figura 1).

FIGURA 1. Denominaciones en relación con aportes desde el currículo a la solución de problemas ambientales (N = 341)



Veamos los resultados de cada una de ellas.

Implementación de actividades en la universidad y con la comunidad

Setenta y seis participantes creían que la mejor manera, a través de la cual se puede ayudar a la solución de las problemáticas ambientales desde el currículo, era con la realización de diferentes actividades en la Universidad, entre ellas:

- La implementación de *campañas* en la universidad, en las que no sólo se difunda información sobre el cuidado del medio ambiente, sino que se implementen las actividades: "Emprendiendo campañas que lleven a la conservación y recuperación de los recursos naturales existentes. Por ejemplo: campañas de reciclaje, control y manejo del ruido entre otras" (GPCP_360).
- La realización de *capacitaciones* y talleres relacionados con el cuidado del medio ambiente: "capacitar a todos los que pertenecen a la universidad en cuanto al cuidado del medio ambiente para lograr la salud y mejorar las condiciones de vida" (GPE_128).
- La implementación de *proyectos* en los que se integren varias disciplinas para aportar soluciones a las problemáticas ambientales: "Organizar proyectos desde todas las áreas del conocimiento, con el fin de aportar soluciones que ayuden a mejorar las dificultades ambientales que se están presentando" (GPCC_356).
- La apertura de *espacios de discusión* y debate, en los cuales se dialogue sobre posibles soluciones a las problemáticas ambientales: "Informando a los es-

tudiantes sobre la actualidad de los problemas ambientales, para que a través de diálogos académicos se tome conciencia del asunto y se encuentren soluciones conjuntas” (GPA_15).

En relación con el tipo de actividades a implementar, los participantes especificaron trabajar tópicos como el cuidado del agua y la naturaleza, el manejo de residuos, el reciclaje, entre otras: “poniendo en práctica algunas posibles soluciones como el reciclaje, facilitando el uso de bicicletas, espacios para sembrar, huertas árboles... reutilizando materiales naturales y artificiales” (GPE_281).

Esta categoría *Implementación de actividades en la universidad y con la comunidad* coincide con el llamado de que, tanto en las universidades como en todas las IES, se lleven a cabo acciones y estrategias en pro de la protección y conservación de un ambiente sano. En ese sentido, por lo menos en Colombia, varias universidades vienen trabajando sobre acciones de protección y conservación del medio ambiente y desde sus propios procesos administrativos, por lo que podría pensarse que estas instituciones están pasando del discurso a la acción, a la práctica, como bien se viene haciendo, es decir, de ello dan cuenta las universidades que vienen implementando, por ejemplo, los Proyectos Ambientales Universitarios PRAU (Vallejo Moreno, 2013) o los sistemas de gestión ambiental, como lo propusieron autores como Flor Zorrilla, Pereira Souza y López Astudillo (2014) o aquellos establecidos bajo estándares internacionales ISO 14001 o el EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), que rige para los países de la Unión Europea, en tanto para ellas es un requisito de obligatorio cumplimiento y que viene siendo pensado como un criterio más a cumplir, para la acreditación de alta calidad para las universidades en el corto tiempo inclusive en nuestro país.

Generando conciencia

Por otro lado, para 50 participantes, la forma en la cual se puede aportar a la solución de los problemas ambientales es la generación de una conciencia de cuidado del ambiente, no sólo en los estudiantes sino en la comuni-

dad en general: “Crear en todos los estudiantes una conciencia de respeto y amor y de cuidado por el hábitat donde vivimos” (GPP_27). La generación de conciencia ambiental en estudiantes y en la comunidad ha sido planteada también, por varios autores, como una estrategia para aportar a la solución de los problemas ambientales (Amin, Mahadi, Ibrahim, Yacob, y Nasir, 2012; Bravo Mercado, 2012; Pabón, 2006; Saénz Zapata, 2012; Victorino Ramirez, 2016).

Implementando cursos o asignaturas

De acuerdo con 47 participantes, desde el currículo se puede aportar a la solución de problemas ambientales, implementando asignaturas, cátedras o cursos en todos los programas académicos donde los estudiantes puedan reconocer la importancia de cuidar el medio ambiente, las causas y las consecuencias de los problemas ambientales, así como posibles soluciones que se pueden implementar para intervenirlos: “Incluyendo una materia de educación ambiental en todos los pregrados, porque aunque muchos quieran ignorarlo es un tema que nos interesa a todos” (GPE_157), como bien lo describió Sáenz en su libro *La Formación Ambiental Superior surgimiento histórico y primeras etapas de desarrollo 1948-1991* (Saénz, 2011).

Para lograr un mayor impacto, estas asignaturas deberían tener un carácter teórico práctico, de tal manera que permitan que los estudiantes desarrollen actividades en terreno, en sus comunidades y con las comunidades “Educando con cátedras sobre salud ambiental, vinculando a los estudiantes con las comunidades para que desarrollen actividades como: Reforestación, jornadas de sensibilización sobre gestión ambiental y manejo de los residuos sólidos, sobre las buenas prácticas agrícolas” (GPP_333). Estas asignaturas permitirían contribuir a la formación de seres humanos que, sin importar su profesión, estarían comprometidos con la conservación del medio ambiente: “Yo diría que todas las profesiones, ojalá tuvieran en sus currículos un componente ecosistémico, ambiental, que contribuya a la formación de profesionales responsables con el medio ambiente” (GPA_322).

Esta categoría coincide con el planteamiento del problema dialéctico que dio origen a la tesis, en torno a la ambientalización curricular, pensada como la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo y como una forma de ayudar a la solución de los problemas de la sociedad como parte del encargo social que tenemos como universidad, problema dialéctico que se inscribió a partir de la educación relativa a la protección de la naturaleza, la conservación del ambiente principalmente desde la introducción de cursos de ecología (Congreso de la República de Colombia, 1974; Ministerio de Medio Ambiente de Colombia y Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2002; Pabón, 2006; Saénz, 2011).

Incluyendo “lo ambiental” en el currículo

Cuarenta y tres participantes propusieron que, para lograr aportar a la solución de problemas ambientales, era necesario integrar “lo ambiental”, como un eje transversal en el currículo o planes de estudio de todos los programas académicos, porque esto permitiría educar sobre la importancia del cuidado del entorno y aportar a la sociedad profesionales responsables con el ambiente: “lo ambiental debe transversalizar los currículos en cualquier área de formación universitaria, para que fundamente lo conceptual, lo informativo y las acciones de transformación; con las cuales se debe comprometer la universidad” (GPP_259), que coincide con lo planteado por Victorino en su texto “Procesos de Ambientalización Curricular en la UACH. ¿De una incorporación como asignatura a la transversalización educacional?” (Victorino Ramirez, 2016) o, como se propuso en Costa Rica, introducir temas relacionados con lo ambiental en una asignatura que es obligatoria para todos los programas académicos (Torrealba y Villalobos, 2011).

Con investigación

Según 28 participantes, la investigación se constituye en una de las estrategias a través de las cuales desde el currículo se puede aportar a la solución

de problemas ambientales. La investigación es materializada tanto en grupos de investigación como en proyectos de investigación realizados por los estudiantes en sus asignaturas, que tienen como propósito estudiar las causas de los problemas ambientales, a partir de los cuales propongan soluciones que se puedan implementar en articulación con las comunidades: “Mediante procesos investigativos que se articulen al desarrollo comunitario y, por ende, a los problemas ambientales” (GPE_288).

Esta categoría está en línea con lo propuesto, por ejemplo, desde el Estatuto General de la Universidad de Antioquia (Consejo Superior Universidad de Antioquia, 1994), en el cual se establece que la investigación debe aportar a la búsqueda de soluciones a los diversos problemas de la región y del país, para el caso que nos ocupa, los problemas ambientales, y que está en consonancia con la siguiente categoría.

Diseñando estrategias para solucionar los problemas ambientales

Diecisiete participantes creen que, desde la universidad y con una mirada interdisciplinaria, se deberían diseñar estrategias, metodologías o técnicas que permitieran no sólo aportar directamente al mejoramiento de las problemáticas ambientales, sino también al cuidado del medio ambiente: “Creando nuevas formas de tratar y mejorar y cuidar los ambientes no sólo de la universidad sino los que nos rodean” (GPE_212).

“Lo ambiental” como una finalidad de la educación

En esta categoría, 15 participantes creían que se debería lograr que la formación de la población en el cuidado del medio ambiente (desde la niñez) fuera uno de los objetivos principales no sólo en educación superior: “una finalidad de la educación debería ser la enseñanza del cuidado de la naturaleza y del medio sociocultural del hombre, con estilos de vida saludable, ambientes naturales y conocer muy bien su relieve, ríos, montañas y al

otro como ser humano” (GPP_311). Otro participante nos compartió, “yo pienso que antes de pensar el currículo hay que pensar esa formación no sólo en la educación superior, también hay que pensar como se ha venido dando, como estamos recibiendo a la gente desde la primaria, desde la escuela, y como se desarrolla hoy todo esto” (GPCC_295). Categoría que coincide con la propuesta de Vargas (2010): “insertar a través del sistema educativo contenidos ambientales para formar en nuestros educandos una cultura ambiental y lograr conductas correctas hacia el entorno” (p. 66) o a través de la implementación, por ejemplo, de los proyectos universitarios ambientales, PRU. (Vallejo Moreno, 2013).

Con actividades de extensión

Para 15 personas, la estrategia a través de la cual se podrían aportar soluciones a los problemas ambientales desde el currículo fue la implementación de proyectos de extensión, a través de las cuales la universidad trabaje conjuntamente con las comunidades, reconociendo sus problemáticas ambientales, ayudándoles a resolverlas y capacitándolas en el cuidado del medio ambiente: “se pueden aportar dando razones a la comunidad de lo importante y lo viable que es el buen manejo del ambiente y los beneficios que puede obtener si contribuye con lo expuesto” (GPE_100). Estas actividades de extensión, son promovidas también desde el Estatuto General de la Universidad de Antioquia, en la medida que plantea como objetivo impulsar, desde la extensión, la docencia y la investigación, acciones que permitan “la preservación y racional utilización del medioambiente” (Consejo Superior Universidad de Antioquia, 1994, p.10).

Aportando a la solución desde los propios comportamientos

Catorce participantes creían que para la solución de las problemáticas ambientales se requiere que cada persona, en sus actividades diarias, adopte todas las estrategias aprendidas en relación con el cuidado del medio am-

biente y sea parte de sus actividades diarias y profesionales: “implementando tecnologías buenas renovables y que sean amigables con el medio a través de mis habilidades adquiridas en la vida académica y profesional” (GPE_126). En línea con esta categoría se espera que desde la universidad se ofrezcan “oportunidades para que los estudiantes incorporen en sus estilos de vida y en sus códigos deontológicos profesionales principios y fundamentos inspirados en las buenas prácticas proambientales” (Gutiérrez y González, 2005), prácticas proambientales que se materialicen en comportamientos diarios.

Creando programas académicos

Por otro lado, 12 creían que desde el currículo se podía aportar a la solución de problemas ambientales con la creación de programas académicos relacionados con temas ambientales, y en los cuales se aprenda no sólo la importancia del medio ambiente sino también cómo protegerlo, conservarlo y mitigar o intervenir en las problemáticas que actualmente se enfrenten, “Se podría aportar, introduciendo más en la educación, programas de estudio que enseñen cómo cuidar el medio ambiente” (GPE_273). Creencia que puede conjugarse de igual forma, con la de otros autores en torno a la “Creación de programas académicos, tanto de pre como de posgrados” (Eschenhagen, 2009), pudiéndose leer que ésta es una de las estrategias más antiguas que se ha impuesto desde la formación ambiental por lo menos en nuestro país, como lo describió Sáenz en su libro, Diagnósticos nacionales sobre la inclusión de consideraciones ambientales en las universidades de América Latina y El Caribe (Sáenz, 2015).

Con normatividad

Para 10 participantes, sus creencias se enmarcaron en que el establecimiento de normas relacionadas con el cuidado del medio ambiente y la implementación de sanciones por incumplirlas, podrían ayudar a la solución de las problemáticas ambientales: “Promoviendo y estableciendo unas normas que puedan llevar a procesos penales por su incumplimien-

to, tal vez con su debido cumplimiento del castigo las personas tomen conciencia, aunque sea por obligación” (GPE_99).

En relación con esta categoría, vale la pena resaltar que se desconoce toda la normatividad existente en nuestro país, incluida aquella sobre la participación de las comunidades en la toma de decisiones, respecto a las problemáticas ambientales desde la célula más pequeña, los municipios pasando por los departamentos y llegando hasta los ministerios a nivel nacional, de la organización política colombiana, pero que, tal vez es información que no ha tenido tanta divulgación en las universidades y, en ese sentido, a través de su difusión, nuestras universidades podrían aportar a la solución de los problemas ambientales que nos aquejan, toda vez que la propia constitución tiene como principio fundamental el derecho a un ambiente sano. En el Artículo 79 y en el 97, en su literal 8, se define: “Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Con prácticas académicas

De igual forma, 10 participantes creían que otra de las estrategias a través de las cuales se podría aportar a la solución de problemas ambientales desde el currículo era la implementación de prácticas académicas, que permitieran que los estudiantes se conectaran con el entorno y las comunidades y aportaran a la solución de los problemas ambientales que existen: “A través de prácticas de horas donde se incentive en la universidad a tratar de resolver esos problemas que por ejemplo haya en nuestro municipio” (GPE_213).

Prácticas académicas que ya se vienen adelantando por lo menos en los programas académicos de pregrado de la Facultad Nacional de Salud Pública, FNSP, de la Universidad de Antioquia y que han tenido como finalidad que los futuros profesionales puedan “crear e innovar soluciones viables para resolver problemas ambientales, sanitarios y de salud pública” (Facultad Nacional de Salud Pública, 2017, p. 16) o, como expresó Junyent (2004), “prácticas profesionales que han de realizar los estudiantes, de to-

das las disciplinas, con la finalidad de introducir cambios y que sean agentes de cambio en aspectos ambientales” (p.10).

Las creencias de seis participantes se codificaron en la categoría *Ocurrencias*, veamos:

El primero creía que desde el currículo se podría aportar a la solución de los problemas ambientales: “desarrollando actividades didácticas en la intervención de problemas reales basada en el conocimiento de las teorías y métodos aprendidos”; el segundo respondió que: “creando un vínculo entre el saber, el hacer y el mundo en que vivimos”; el tercero: “con acciones que integren docencia, investigación y extensión que incluyan a los estudiantes y comunidades en proyectos de impacto ambiental”; el cuarto dijo: “Yo siento que necesariamente hay que volver a los saberes y prácticas ancestrales para reconocer que somos parte de la tierra y que todo lo que hacemos a ella repercute en nosotros, como seres culturales nos hacemos en y con el territorio”; el quinto expresó que: “cuando las personas adquieran destrezas y capacidades para afrontar las dificultades”, y el sexto: “El programa de Ingeniería Ambiental tiene como conceptos básicos la prevención y mitigación de problemas ambientales”.

Es interesante cómo los prejuicios de un participante nos llevan a recordar aquí al gran cacique, en su carta al presidente de los Estados Unidos, donde le decía: lo que le hagamos a la tierra nos lo hacemos a nosotros mismos.

Conclusiones

Como síntesis de este análisis se puede decir que se fue llegando a una primera unidad de sentido. Si bien existen diferentes formas de cómo desde el currículo se podría aportar a la solución de los problemas ambientales, se debe hacer desde los entornos donde se opera, de ahí que lo que quedó en evidencia es que, aportar a la solución de los problemas ambientales de la sociedad desde el currículo, nos lleva a hablar necesariamente de ambientalización curricular, la cual requiere de todas las profesiones y disciplinas, dado que todos los seres humanos estamos llamados a trabajar, por la salud del planeta en su conjunto, por un mundo mejor, más humano,

más limpio, más incluyente y en armonía con la naturaleza, como ya se expresó.

De esta primera unidad de sentido se puede concluir que, en todo caso, el aporte a la solución de los problemas ambientales requiere de la integración de las funciones esenciales de la universidad, incluidos los procesos administrativos en una simbiosis entre la teoría y la práctica, en y desde la vida real, como bien quedó expresado en las ocurrencias encontradas. En otras palabras, es enseñar y aprender el mundo real en el mundo de la vida de forma integral, no separar lo vivo de lo no vivo, en un recorrido por el pasado que al pasar por el presente nos permita proyectar el futuro en una PRACCIS para integrar la comprensión ... del mundo ... interpretarlo y llegar a la síntesis de no separar lo vivo de lo no vivo.

De otro lado se concluye que, aportar a la solución de los problemas ambientales desde el currículo, se da interviniendo los problemas reales a partir de proyectos que, como didáctica, permiten intervenir y aprender en contexto, integrar la docencia, la investigación, la extensión y los procesos administrativos en un enfoque común y bajo la premisa de un objetivo común, aportar a la formación de seres que piensen en sí mismos, en el otro y en la naturaleza como parte que somos y no por fuera de ella.

Reiterar un llamado a todas las IES, en torno a la urgencia de plantear desde la alta dirección, que aporta a resolver problemas ambientales, requiere hacer desde y con todas las disciplinas, es decir, involucrar todas las profesiones, como una tarea que aún se tiene pendiente, mirar hacia la sostenibilidad de la vida en el planeta, porque si falta ésta, tiende a desaparecer no sólo la especie humana sino todas las formas de vida, como en realidad se viene observando con el pasar de los tiempos, y hoy más que nunca se llegó la hora del calentamiento global a pesar de todo, pero si trabajamos todos unidos por esta causa podemos decir que aún estamos a tiempo, hacer que aún sea posible un planeta vivo, un planeta que aún no muere.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a todos los participantes del proyecto “Profesores, directivos y estudiantes de la seccional Suroeste de la Universidad de Antioquia”, quienes voluntariamente accedieron a responder la guía de prejuicios, pero también a las comunidades e instituciones educativas, desde jardín hasta el bachillerato, intervinientes en los proyectos llevados a cabo durante la investigación.

Bibliografía

- Amin, L., Mahadi, Z., Ibrahim, R., Yaacob, M., y Nasir, Z. (2012). The Effectiveness of the ‘Environment & Health’ Course in Increasing Students’ Awareness & Knowledge on Environmental Health Issues. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59(1998), 77-84. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.248>
- Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. <http://www.registraduria.gov.co/IMG/pdf/constitucio-politica-colombia-1991.pdf>
- Bergoglio, F. (2015). *Carta encíclica “Laudato si” del santo Padre Francisco sobre el cuidado de La casa común*. <https://www.aciprensa.com/Docum/LaudatoSi.pdf>
- Boff, L. (2002). *El cuidado esencial: Ética de lo humano compasión por la tierra*. Madrid, España: Trotta S. A.
- Bravo Mercado, M. T. (2012). La UNAM y sus procesos de ambientalización curricular. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(55), 1119-1146. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14024273006>
- Congreso de la República de Colombia (1974). Decreto 2811 de 1974, Pub. L. No. Decreto 2811, 1. Colombia. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Consejo Superior Universidad de Antioquia (1994). Estatuto General de la Universidad de Antioquia. <http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/a0001-1994.pdf>
- Eschenhagen, M. L. (2009). *Educación ambiental superior en América Latina. Retos epistemológicos y curriculares*. (E. E. Ltda, Ed.), *Red Colombiana de Formación Ambiental-RCFA*. Bogotá.
- Facultad Nacional de Salud Pública (2017). Acuerdo Consejo de Facultad Nacional de Salud Pública 052 de 2017 por el cual se reglamentan las prácticas de los programas de pregrado
- Flor Zorrilla, V. E., Pereira Souza, H. E., y López Astudillo, A. (2014). Hacia un modelo de gestión ambiental en instituciones de educación superior. *Ingenium*, 8(22), 53-63.

- <http://revistas.usc.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/466/413#.WFjCk9LhDIU>
- González Agudelo, E. M. (2011). Sobre la evaluación de la renovación curricular puesta en marcha desde 1997 en la Universidad de Antioquia. *Uni/Pluri/Universidad*, 11(3), 1-10. <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/issue/current>
- González, E. M. (2011). Sobre la experiencia hermenéutica o acerca de otra posibilidad para la construcción del conocimiento. *Revista Discusiones Filosóficas*, 18(18), 125-143. <http://www.scielo.org.co/pdf/difil/v12n18/v12n18a06.pdf>
- González, E. M., Ramírez, N. J., Franco, L. M., Mejía, G. E., Villabona, S. L., Rozo, E. G., Velásquez, D. (2012). PRACCIS: una estrategia didáctica basada en la hermenéutica para la circulación del conocimiento o acerca del desarrollo de una prueba piloto. *Revista Gestión y Ambiente*, 15(1), 151-164. http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/4109/1/GonzalesElvia_2012_praccisdidactica.pdf
- Gutiérrez, J., y González, A. (2005). Ambientalizar la universidad: Un reto para el aseguramiento de la calidad en los ámbitos curriculares y de la gestión. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36 (7), 1-14. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2932/3853>
- Ministerio de Medio Ambiente de Colombia, & Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Política Nacional de Educación Ambiental (2002). Colombia. http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf
- Pabón, M. (2006). Instauración de la Formación Ambiental en la Universidad Colombiana. *Palabra*, 7, 51-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2979349>
- Saénz, O. (2011). *La Formación Ambiental Superior surgimiento histórico y primeras etapas de desarrollo 1948-1991*. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.recer.cat/bitstream/handle/2072/170562/Trabajo>
- Saénz, O. (2015). Diagnósticos nacionales sobre la inclusión de consideraciones ambientales en las universidades de América Latina y El Caribe. *Revista Iberoamericana Universitaria En Ambiente, Sociedad y Sustentabilidad*, 13-36. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/ambiens/article/view/4903/6024>
- Saénz Zapata, O. (2012). *La Formación Ambiental Superior 1948-1991*. Bogotá, DC. https://www.researchgate.net/publication/291519429_La_Formacion_Ambiental_Superior_1948_-_1991
- Torrealba, I. M., y Villalobos, M. (2011). Del paradigma disciplinar al paradigma desdisciplinar en la educación superior costarricense. En *Educación ambiental para la sustentabilidad, innovación, transdisciplinariedad e interculturalidad en la educación superior* (pp. 45-75). México.
- Vallejo Moreno, G. (2013). *Reflexiones, elementos y perspectivas para pensar la dimensión ambiental en las instituciones de Educación Superior en Colombia (PRAU)*. Bogotá, DC.
- Victorino Ramirez, L. (2016). Procesos de Ambientalización Curricular en la UACH. ¿De una incorporación como asignatura a la transversalización educacional? Mexico.

Capítulo 3. Desafíos clave para la sostenibilidad en la complejidad

ISA TORREALBA SUÁREZ*

Resumen

A lo largo de mi experiencia en el campo de la sostenibilidad, he notado cuatro aspectos que de ser percibidos y atendidos podrían apoyar a quienes buscamos un mundo mejor. Tales aspectos comprenden: inconsciencia ecológica fuertemente implantada, especialmente en los tomadores de decisión; políticas para el desarrollo de la sostenibilidad frágiles, inconsistentes o débilmente implementadas; comunicación y participación inadecuadas o insuficientes, especialmente por los líderes de la sostenibilidad, y una inadecuada gestión para concretar y resolver, día a día, los periplos de la insostenibilidad. Apremia que los planes de estudio en todos los niveles universitarios, incluyan modelos creativos e innovadores de desarrollo de soluciones sostenibles, prácticas y factibles. En este artículo defiendo un enfoque integral entre las diversas disciplinas de estudio, donde se aborde cómo funcionan las interrelaciones y la visión de sistemas, en una fusión transdisciplinar. Así, visualizaríamos soluciones para forjar la sostenibilidad en la complejidad del mundo actual.

Palabras clave: sostenibilidad; pensamiento sistémico e integral; complejidad

* Universidad Veritas, San José, Costa Rica.

Introducción

A lo largo de mi práctica como docente e investigadora en el ámbito de la sostenibilidad, he visto como se repiten consistentemente y en distintos ámbitos, cuatro aspectos que, de ser avizorados, entendidos y atendidos en toda la dimensión que alcanzan, podrían evitarnos muchos dolores de cabeza para quienes estamos en la lucha continua de forjar un mundo más sostenible con un rumbo de desarrollo distinto. Tales aspectos y opciones para su atención, son tratadas en este artículo.

A este respecto, debo aclarar un par de términos: desarrollo y sostenible. Hablo de una concepción de desarrollo donde este no es crecimiento sino mejora continua, en el cual el crecimiento es una fase, no el fin; y en estrecha relación con la sostenibilidad, percibo al desarrollo como un proceso de cambio donde las personas se sintonizan con su propósito de vida y se hacen útiles a la sociedad en función de lo que sean y hagan. En este sentido, una sociedad constituida solamente por miembros útiles para ella, sería desarrollada. Ahora, ¿sustentable o sostenible? En realidad, ambos, no importa el término sino entender bien su significado. De hecho, a estas alturas muchos tienen este vocablo y una idea de lo que significa en sus cabezas y no es un secreto para nadie que nuestro mundo actual, tal como está hoy, es altamente insostenible. Por lo que me puse a reflexionar por qué cuesta tanto forjar, con pasos continuos y un norte claro, el rumbo hacia la sostenibilidad. Especialmente, en el mundo de las universidades e instituciones de educación superior, donde laboro por y para la sostenibilidad desde hace, cuando menos, un cuarto de siglo.

Si bien la sostenibilidad existe desde hace mucho, su concepción formal dentro del ámbito académico es reciente. Ya en la época de los clásicos griegos, Aristóteles hablaba de la *oikonomía* (Mirón-Pérez, 2004): una visión de la economía vinculada con la sostenibilidad y, en las sociedades indígenas del Abya Yala preeuropeo, seguramente había grupos que vivían de forma sostenible. La entrada de la sostenibilidad en el mundo académico formal podría rastrearse hasta el siglo XIX, cuando economistas ecológicos, como John Stuart Mill, notaron que no era posible un crecimiento *ad infinitum* y teorizaron al respecto; teorización que continuó y se expan-

dió durante el siglo xx, con gran profusión en sus últimas décadas. A lo largo del siglo xxi, tenemos lugares puntuales donde se está iniciando, dentro de la maraña de la globalización en la modernidad, la práctica de un desarrollo con un sistema distinto como, por ejemplo, la economía circular y el desarrollo regenerativo que facultan la sostenibilidad; algo aún limitado e incipiente.

Aunque al menos desde 1960 ha habido numerosos esfuerzos y políticas por impulsar una educación diferente —que forje la sostenibilidad— y si bien hay mejoras, todavía queda mucho camino por recorrer. ¿Por qué esta demora? Razones hay muchas, pero acá traigo a colación tres autores que han reflexionado esto. A fines de siglo pasado, José Manuel Naredo sugirió que hablar de un desarrollo sostenible suponía una gran ambigüedad y polémica, dado que se le había tomado como la opción de un crecimiento ilimitado, en una especie de afán ilimitado que buscaba acumular riquezas a expensas de enormes costos socioambientales (Naredo, 1996). Asimismo, Fritjof Capra señaló que el concepto de *sustentabilidad* había sido distorsionado, cooptado y trivializado al ser empleado sin el correcto contexto ecológico que le daba sentido; para Capra lo “sustentable” no era el crecimiento económico, el desarrollo, la participación de mercado o la ventaja competitiva, sino la totalidad de la red de vida de la que depende nuestra supervivencia (Capra, 1997). En este siglo, merece atención Antonio Elizalde Hevia, quien —en el prólogo del primer volumen de la revista *Sustentabilidades*— señaló: No basta con asumir casi ingenuamente que la mera adjetivación del desarrollo como sostenible o sustentable vaya mágicamente a cambiar un modelo civilizatorio, que ha canalizado sus energías de toda índole (científicas, políticas, económicas, culturales y espirituales) durante las últimas seis décadas, dentro de un proceso de racionalización social en función del logro del crecimiento infinito, fundado en los principios de la racionalidad económica e insuflado por los recursos fósiles del planeta. Es fundamental rediseñar el proyecto civilizatorio de la humanidad en una nueva perspectiva, la de los límites y los potenciales de la naturaleza, del pensamiento creativo, de la diversidad cultural y el diálogo de saberes. Para ello será necesario un amplio y persistente esfuerzo colectivo de reflexión para la construcción de una nueva racionalidad social, al cual esta revista busca contribuir” (Elizalde, 2010, p. 1).

Para abordar la gran insustentabilidad actual urge que los planes de estudio, a todo nivel en las instituciones de educación superior (IES), incluyan competencias para el pensamiento que faculta la sostenibilidad como la creación de modelos divergentes e innovadores, con un acervo histórico respetuoso de las particularidades propias de cada espacio y tiempo, que faculten el desarrollo de soluciones prácticas y factibles para los problemas de la complejidad, con una visión de interrelaciones y sistemas. Casos de estudio hay muchos, pero implicaciones del rol de la sostenibilidad en las IES, que sean verdaderamente compresivas y amplias, a nivel global, hay pocas. Por ejemplo, se estudian las ciencias y, aunque este es un ejemplo bastante generalizado, vale preguntarse: ¿qué tipo de ciencia se estudia?, ¿se estudian las ciencias con la correcta base filosófica e histórica con todos sus matices o se da una “receta técnica”, ampliamente aceptada por una mayoría dominante? Si la ciencia por sí sola fuera la solución, ¿acaso no deberíamos, a estas alturas, estar en un mundo más sostenible, equitativo y saludable?

Este ensayo fue producto del proyecto “Gestión ambiental y sostenibilidad”, de la Universidad Veritas, San José, Costa Rica, efectuado entre 2017 y 2019. El mismo formó parte de la representación de esta universidad ante REDIES, la Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles y de Coordinación de Proyectos de Sostenibilidad del Centro de Programas Internacionales y Estudios de Sostenibilidad. Con una aproximación de la investigación documental cualitativa, en un enfoque ecléctico de investigación-acción, aunado a mi experiencia como docente e investigadora y como activista con vivencias en carne propia de la sostenibilidad, cuando menos desde hace 25 años atrás, reflexiono sobre posibles rutas de respuesta para las preguntas: ¿Por qué cuesta tanto lograr la sostenibilidad, incluso dentro de las IES cuando contamos con políticas y normativas desde hace cuando menos medio siglo?, ¿qué factores están obstruyendo el paso hacia la sostenibilidad? y ¿cómo catapultar soluciones de sostenibilidad para la problemática de la insostenibilidad dentro de la complejidad del mundo actual?

En esta presentación hago un llamado más, junto a otros que lo han hecho antes (Blanco-Portela y Benayas, 2017; Blanco-Portela *et al.*, 2018; Frazao-Santos *et al.*, 2018; Leal-Filho *et al.*, 2019; Sach *et al.*, 2019; Torrealba

y Villalobos, 2010 y 2011; así como información del proyecto RISU), para que en el nivel educativo exista un enfoque más integrado entre las ciencias y las humanidades, donde se aborden formas de pensamiento con una visión de sistemas e interrelaciones, en una suerte de fusión transdisciplinar. De contar con el impulso de esta idea, se podrían catapultar las soluciones de las que estamos urgidos en la problemática de la insustentabilidad actual, con fuertes y variados brazos de complejidad social, sanitaria, política y ambiental.

Mi acepción actual de la sostenibilidad

Para mí, el norte de la sostenibilidad es no solamente vivir con mucho menor deterioro socioambiental sino generar bienestar intergeneracional, al tiempo que se contribuye con la salud de la cadena ecológica de vida planetaria, de la cual somos parte. En consecuencia, defino a la sostenibilidad como cualquier proceso de cambio en nuestra forma de vida espaciotemporales, que mejore y faculte calidad de vida y vida *gaiana* de calidad. Este cambio nos impacta a nosotros, en el presente, así como a las generaciones venideras, en el futuro. Nosotros hoy, y nuestros descendientes mañana, viviríamos con bienestar social, pero también la cadena de vida ecológica del planeta, de la *Gaia*, seguiría existiendo de manera saludable e integral, siendo nosotros parte intrínseca de esta cadena. En fin, el meollo del asunto es que no se comprometa la calidad de vida de las generaciones futuras y, al mismo tiempo, que se promueva la salud del ambiente y de la gente en el presente. De hecho, muchos biólogos hemos previsto la posibilidad de un desbalance, como el pandémico actual. Como humanidad, no es posible estar sano en un planeta que está profundamente desbalanceado. Afortunadamente, aún es posible apoyar el balance buscado por la Gaia.

Por todo lo anteriormente expuesto, hoy más que nunca, la sostenibilidad requiere de: acción local con conciencia global; tecnologías y ciencia con conciencia que forjen ciclos de vida total para la creación y destrucción de los productos; cultura de la suficiencia; economías resilientes y circulares, con producción económica para la vida, donde integren profundamente la noción de suficiencia (la producción dentro de un mundo “sustentable”

es, por fuerza, limitada, con una base o piso y un techo o tope; mientras no se llegue al piso, ni al techo se crece y cuando se alcanza el techo, el crecimiento es transformado en cualitativo o ramificado innovadoramente); cumplimiento de políticas y normativas para la sostenibilidad como comunidad planetaria; comunicación de interconexión y trabajo en red; empoderamiento de las personas y que incluso los grupos excluidos, en efecto, participen; profundo respeto hacia la diversidad humana étnica y cultural, así como natural; liderazgo, creatividad e innovación; integridad ecológica y cuidado de los ciclos vitales que sostienen la salud de los ecosistemas; equidad y bienestar social intra e intergeneracionales; y especialmente, gente sana de cuerpo, mente, espíritu y alma.

Cuatro barreras comunes de la sostenibilidad

Núm. 1: *Inconciencia ecológica fuertemente implantada*

Cuando los líderes con poder y las principales partes interesadas de una dada universidad, institución, negocio, ciudad o país, perciben a la temática de la sostenibilidad (en especial, la parte vinculada con el cuidado y la responsabilidad ambiental) como una “pérdida”, como “tiempo perdido” o “desperdicio de dinero”, se generan obstrucciones que impiden la acción de asumir correctamente, como resarcir las deudas sobre los desbalances generados. Con todo respeto, es necesario reconocer que atrás de esta percepción subyacen grados variables de desconocimiento e inconsciencia. Que el tema de la sostenibilidad sea poco reconocido y no adecuadamente entendido, se traduce en el poco compromiso que he observado continuamente en diversos sectores, incluidas las mismas universidades e instituciones de educación superior.

Ello implica que, antes de lograr atender correctamente la problemática ambiental actual y la necesidad de ser responsables y consecuentes al respecto, por las implicaciones sociales y sanitarias que conlleva, se debe primero educar para «desaprender» las objeciones de viejos paradigmas. Lograr ver a la sostenibilidad como el conjunto de todos los *modus vivendis* de cuidado planetario —que forjan una humanidad digna con calidad y

bienestar tanto para las futuras generaciones como para las actuales— implica comprender profundamente nuestro rol de apoyo para que la cadena de vida ecológica funcione de manera saludable e integral, ya que nosotros somos parte inextricable de ella. Hoy hemos perjudicado tanto todos los eslabones ecológicos y sociales del planeta, a todo nivel, que urge que nos impliquemos activamente como parte central de dicha cadena.

Núm. 2: Políticas, normativas y marcos institucionales débiles, inconsistentes o con débil implementación, en diferentes niveles

Si el marco normativo no faculta adecuadamente la ejecución de las acciones necesarias para el cambio hacia una verdadera y efectiva tendencia hacia la sostenibilidad y, además, la burocracia es compleja y la estructura orgánica es rígida, ello constituye una poderosa barrera que dificulta la ejecución efectiva de las diversas rutas que podamos divisar para ir hacia la sostenibilidad. Esto trae como consecuencia que se obtenga apoyo limitado de directivos, gerentes y de los principales tomadores de decisiones.

Favorablemente, hoy tenemos una serie de políticas y amplios marcos normativos, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2015-2030 (un segundo mucho mejor esfuerzo de los previos Objetivos de Desarrollo del Milenio), que facultan que exista un contrapeso en relación con el desconocimiento de la relevancia e implicaciones del tema, así como de la posible dilución en tareas menos prioritarias, para así lograr una efectiva aplicación de los marcos legales e institucionales que hoy amparan la sostenibilidad.

Núm. 3: Comunicación y participación inadecuadas o insuficientes

Es cuando no se da la participación de todas las partes interesadas en el manejo sostenible de los espacios, emprendimientos, proyectos y negocios involucrados. Esto trae como consecuencia que los mismos líderes, directivos y ejecutores de la sostenibilidad, quienes en ocasiones desconocen herramientas de comunicación asertiva y están diluidos en otra serie de

tareas, no logren impulsar el requerido apoyo para hacer efectiva la sostenibilidad.

Afortunadamente, hoy día, las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación facultan que exista una comunicación sin precedentes y desde hace años están surgiendo, cada vez más, una serie de nuevos conectores, iniciativas e innovaciones que contribuyen a solventar esta situación. El cuidado que se debe tener es que el exceso de información del mundo actual puede conducir a la contra información y a la desinformación, ello, en medio de la deformación existente en el todavía prevalente mundo disciplinar que hemos heredado.

Núm. 4: Gestión inapropiada para manejar las cuestiones y problemáticas vinculadas con la sostenibilidad

No solo se necesita generar ideas, emprendimientos y proyectos que contribuyan a ir creando balance y equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y el cuidado de los diversos tipos de ecosistemas, así como ir revirtiendo los impactos humanos creados a lo largo de mucho tiempo, en muchos espacios, sino que se necesita formar una nueva generación de líderes que puedan batallar con los siguientes casos abajo enumerados.

Los líderes de la sostenibilidad, para la complejidad de la modernidad, especialmente dentro de las IES, ocupan saber lidiar con al menos cuatro tipos de situaciones: (1) Situaciones donde no hay un planeamiento sistemático a largo plazo y, además, se dan cambios constantes en la continuidad del personal, con lo cual quienes fueron entrenados en sostenibilidad se pierden a lo largo del tiempo. (2) El desarrollo de evaluaciones y monitoreos apropiados y continuos a diferentes niveles, para ir comunicando e impactando adecuadamente sobre los provechos de la sostenibilidad, incluyendo correctamente tanto a las dimensiones humanas como a los datos socioambientales, en la búsqueda del correcto equilibrio entre desarrollo, economía, conservación y salud. (3) La gestión de la incertidumbre, hoy dada no sólo por el cambio climático sino por los variados, emergentes y rápidamente cambiantes contextos políticos, económicos y sociales de cada nación o por los aspectos nuevos e imprevistos que pueden surgir, derivados de la gran desarmonía planetaria en la que estamos inmersos. (4) La

gestión de los límites en situaciones límite por escalas, con conciencia de pertenencia humana a una entidad planetaria común. Por ejemplo, el manejo de problemáticas entre fronteras de países o espacios geográficos o incluso vecindades cercanas, para no caer en el dilema de los comunes.

Rutas para traspasar las barreras de la sostenibilidad

Algunas rutas posibles para la sostenibilidad comprenden: la implementación de iniciativas de acción para la sostenibilidad; la ejecución de acciones conjuntas con alianzas y en redes en pro de la sostenibilidad; la educación con ejes curriculares de sostenibilidad, integrados con la difusión y promoción de variados eventos y conferencias sobre la sostenibilidad que apoyen el desaprendizaje sobre la insustentabilidad que está profundamente arraigada en nuestros sistemas a todo nivel, y la participación en programas que incentivan o reconocen la sostenibilidad, aprovechando así las diversas políticas y normativas que están presentes, pero que son poco comprendidas e implementadas.

Ruta núm. 1: *Trabajo en red*

Las acciones colaborativas, vía alianzas y redes, efectuadas mediante coaliciones de trabajo temático, son alternativas que se han visto tremendamente potenciadas a lo largo de este siglo, debido al alcance y expansión de las TICs. Por ejemplo, las redes en relación con los ODS, aportan un mapa de ruta que indica dónde hay prioridades, oportunidades y debilidades por atender. Asimismo, las redes de acción de las IES —como la Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles (REDIES), aliada de la Alianza de Redes Iberoamericanas por la Sustentabilidad y el Ambiente—, y el contraparte latino del *Global Universities Partnership on Environment for Sustainability* (GUPES) —un programa insignia del Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente— son mecanismos que datan y facultan la promoción de la sostenibilidad dentro de las universidades de la región.

Estos mecanismos de trabajo facultan unir fortalezas y aminorar debilidades en relación con algún fin pretendido, pero —para que pueda sacár-

sele el debido provecho a tal mecanismo— es importante saber cómo aco-
plar el planeamiento particular de cada entidad individual dentro de la
red, y estar consciente de los alcances que se podrían derivar de la partici-
pación. Una consciencia que tiene que permear a los principales líderes y
tomadores de decisión en las IES.

Ruta núm. 2: *Una educación para la sostenibilidad con desaprendizaje de la insustentabilidad*

La educación tanto al nivel general, vía la difusión y promoción de varia-
das conferencias y eventos, como a un nivel más específico y formal (me-
diante reformas curriculares inclusivas de la sostenibilidad como parte de
las competencias nucleares, de una manera articulada a las mallas curricu-
lares de las diferentes carreras, programas y cursos), son poderosos meca-
nismos que avalan la sostenibilidad cuando son bien entendidos e imple-
mentados. Esta educación debe venir acompañada de la implementación
de espacios prácticos donde impartir talleres, cursos, capacitaciones y ac-
tividades académicas y comunitarias que faculten la creatividad y ver la
sostenibilidad en concreto con soluciones reales, en alianza y conexión con
proyectos del gobierno local, de organizaciones regionales y de entidades
nacionales e internacionales y apoyo por grupos de la sociedad civil, así
como en alianza con diversidad de profesionales interdisciplinarios, como
permacultores, agricultores ecológicos, diseñadores sostenibles, biólogos
de la construcción y afines.

Conuerdo con el agroecólogo Santiago Sarandón (Sarandón, 2019) en
que necesitamos un profundo cambio filosófico, un viraje de paradigma,
para desaprender una serie de nociones que mantienen las barreras para
introducir la agroecología en las facultades de agronomía e impiden facul-
tar la necesaria visión de sistemas e interrelaciones que forjaría la sosteni-
bilidad. En realidad, las IES enfrentan similares problemas en la siembra de
los programas de corte sustentable, llámese agroecología, medicina fun-
cional integrativa, salud holística, una nueva ciencia de la nutrición (Beauman
et al., 2005) o una visión de la ciencia que trascienda la visión positivista del
método científico (Torrealba y Victorino, 2016), porque todas estas visio-
nes promueven la sostenibilidad. Implementar la sostenibilidad en las uni-

versidades implica introducir una visión holista de profunda base mental y espiritual en las facultades. Si bien el cambio se ha dado al nivel de los posgrados, en pregrado y grado, lo que suele tenerse es apenas uno que otro curso pequeño y programas o aplicaciones puntuales y eventuales, con lo cual no es posible variar la gigantesca incredulidad implantada desde hace mucho. Para muchos es imposible creer que una producción agrícola sin pesticidas es posible, que la curación sin químicos y sin necesidad de “matar” a los gérmenes es viable, que basta con balancear al organismo bien nutrido, con una completa visión del sistema cuerpo-mente; y que la sostenibilidad no sólo es hoy más necesaria que nunca, sino algo por lo que vale la pena invertir.

Así, estamos urgidos de una serie de desaprendizajes que nos permitan:

- ir de la visión productivista y cortoplacista, a una visión de largo plazo con cultura de suficiencia;
- ir de los modelos disciplinario-reduccionistas, a los modelos transdisciplinarios de la complejidad;
- caminar desde el afán de dominio y control de la naturaleza, hacia el respeto de natura con cultura;
- virar de la ignorancia a la inclusión de las externalidades;
- ir de lo memorístico y reduccionista del modelo mayoritario que opta, por default de la facilidad de la unidisciplinariedad, hacia lo analítico del mundo de las interrelaciones que, en una abundancia de espíritu crítico, ve y acuerpa lo compléjico de la vida;
- ir del exceso de confianza en la tecnología o en las soluciones externas sin considerar la complejidad sistémica de la vida, hacia una ciencia con conciencia, capaz de abarcar diversidad de soluciones (no más “recetas” que se cree funcionan para todo) trabajando con equipos inter y transdisciplinarios con la dosis de humildad que se requiere para ello;
- ir de la poca participación hacia la inclusión plena de todas las personas, balanceando las perspectivas de ir de abajo hacia arriba, con la de arriba hacia abajo;
- ir del paquete conceptual que se vende e impone y crea una dependencia intelectual y económica desfavorable de recetas tecnológicas-mentales, ha-

cia una negociación consciente e inteligente en una visión de gane-gane para ambos lados: norte-sur, sur-norte y sur-sur;

- pasar de autoridades y gobernantes que quieren simplificar y verlo todo rápido y fácil, donde prevalece una falta de consciencia desde lo institucional, hacia líderes con la capacidad de afrontar la complejidad y la incertidumbre del mundo actual, que generen decisiones idóneas y acertadas;
- ir del dogma donde se cree que se aplica mal el modelo (“la receta”), a darse cuenta de que el modelo completo está errado; sin pavor al cambio, sin reproducir la realidad sin cuestionarla, ni analizarla y, mucho menos, sin aplicar “paños de agua caliente”, ni que, cuando se alzan las voces de alarma, apliquen “mordazas” que atizan el miedo o sacan el corrupto de las personas;
- ir de la incrustación de prejuicios con etiquetas como “super científico”, “incuestionable” o “pseudocientífico”, a la acogida de un vocabulario ético y honesto en la marejada de las guerras de la información de la actualidad.

Ruta núm. 3: *Acción-pasión para la sostenibilidad*

La implementación de iniciativas locales, sea dentro de cada IES o entidad (como ciudades o regiones culturales), de actividades prácticas como la agroecología, la aplicación de diferentes aspectos de salud, nutrición y vida sana y activa o de gestión ambiental para la sostenibilidad son opciones que bien pueden conducirnos hacia el sendero de la sostenibilidad. Por ejemplo, Juan Guillermo Ramírez-Orozco (Ramírez-Orozco, 2013) discute el empleo de las huertas como laboratorios vivos educativos que sirvan como práctica educativa para jóvenes en Colombia. Asimismo, cuando las personas se involucran con temáticas como la instalación de sistemas de ahorro energético tipo paneles solares u otros —para la aminoración de la emisión de los gases de efecto invernadero— y además se envuelven en acciones que contribuyen a la recuperación natural, con resiembras o acciones para la conservación ambiental, se descubre un mundo del cual es difícil dar vuelta atrás. Por ejemplo, las alianzas de ríos y cuencas de Costa Rica, así como los ríos urbanos (territorios culturales), son comunidades de pasión-acción que han optado por el norte de la sostenibilidad.

Por experiencia vivencial propia, al uno empezar en la ruta de accio-

nes, con vívida pasión, de educación y gestión ambiental, aunque sea con el reciclaje, ya no se puede parar. Todo lo contrario, cada vez más uno se va involucrando en más y más acciones de pasión por la sostenibilidad. Lo interesante es no perder de vista la progresión a lo largo del tiempo. Por ejemplo, hoy noto una gran diferencia entre, anteriormente, tener únicamente un sistema de recolección de basura tradicional, a disposición en mi barrio, y ahora, tener un gran abanico de mecanismos que facultan el encadenamiento para el reciclaje, como centros de acopio y de reuso. Hace 20 años y más siempre tenía que ir a dejar el reciclaje y buscar dónde dejar los residuos especiales; hoy, estos mecanismos llegan hasta la casa.

Desde lo educativo en las IES, hoy tras muchos años en la *docencia-discidencia* al nivel universitario veo con claridad un camino que faculta el desaprendizaje de lo insostenible. Nótese que la insostenibilidad ha sido un paradigma fuertemente forjado desde hace, al menos, medio siglo. Dicho método de enseñanza, surgido de lo empírico, consta de tres fases fácilmente adaptables a casi cualquier curso o asignatura, ya que operan como principios o grandes lineamientos, a saber:

- Fase I: *Inclusión de lo interdisciplinar con visión histórica y ambiental*. Se motiva sobre la importancia de conceptos clave, en especial, temas interdisciplinarios, empleando una visión histórica capaz de enlazar a las personas con su ambiente, sea este natural o, artificial. En lo específico, es importante que se aborde cómo funcionan las interrelaciones, con una visión de sistemas, si fuera posible, llegando a una fusión transdisciplinar.
- Fase II: *Se apertura el cambio mental desde la diversidad*. Se cubre una serie de temas varios vinculados con la sostenibilidad y con la posibilidad de un cambio mental, en relación con la materia o asignatura que se esté impartiendo. De hecho, en el segundo párrafo del apartado de arriba denominado “Mi acepción actual de la sostenibilidad” se nombra una serie de temas, cada uno de los cuales puede ser subdividido en muchos subtemas.
- Fase III: *Viraje de perspectiva*. Con métodos participativos variados, hoy en día también disponibles para el trabajo online, se vela por una prospección hacia el futuro, buscando que el discente genere una visión prospectiva propia, que construya una nueva perspectiva o que cree diversas maneras de aplicaciones particularizadas y factibles dentro del ámbito de acción de

cada educando. Incluso un pequeño paso, siempre que este promueva el viraje o cambio, vale la pena de ser promovido y fomentado.

Ruta núm. 4: *Aprovechamiento inteligente de políticas y normativas vigentes*

Hoy cada país cuenta con una serie de políticas y normativas de las cuales puede echar mano para ir forjando caminos hacia la sostenibilidad. En lo específico para *Costa Rica*, al nivel educativo para las IES, hay una serie de decretos y leyes que competen e implican al sector educativo, público y privado, y lo empujan hacia la sostenibilidad. Entre las más importantes vale mencionar a la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2010-2021, del 2016; la Política Educativa del 2017 titulada: “La Persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad” del Ministerio de Educación Pública, en la que, en el eje de educación para el desarrollo sostenible, se insta a todas sus entidades vinculadas a tener una gestión eficiente en el uso de los recursos, con procesos de mitigación y adaptación al cambio climático, con una gestión adecuada de residuos y un buen manejo de aguas, y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible 2018-2030 de mayo del 2018. Finalmente, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2018-2030, así como la Oficialización del Plan de Descarbonización Compromiso del Gobierno del Bicentenario del 2019 son iniciativas de corte gubernamental e intersectorial, donde, en relación con el cambio climático, lo más importante es la orientación hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero.

La participación en programas locales, nacionales e internacionales, de incentivo a la sostenibilidad, permite la obtención de reconocimientos, certificaciones o premios al promover la adopción de prácticas sostenibles y amigables con el ambiente, mediante la ejecución de acciones que mejoren las condiciones ambientales y los aspectos higiénicos-sanitarios o que promueven, de alguna manera, la sostenibilidad. Así, si las instituciones deciden participar en alguna de estas oportunidades y obtienen algún reconocimiento con el cual logran ser divisadas, se sienten motivadas y pueden entrar en una reacción en cascada que les permite ir buscando, cada vez más, los múltiples caminos para la sostenibilidad.

Pero, ¿cómo se traducen algunas de esas políticas, en lo concreto, para las personas de a pie? En lo vivencial y experiencial ha sido gratificante haber ganado una compostera urbana casera para la gestión de los residuos orgánicos generados en cocina, gracias al programa de Heredia Sostenible de la Municipalidad de Heredia; haber obtenido el galardón de Bandera Azul Ecológica en su categoría de Hogares Sostenibles, y haber recibido el aval de la Agencia Registradora de Agricultura Orgánica, para nuestra pequeña finca agroecológica, como “finca en transición a orgánica”, donde no deja de sorprender que los análisis para una pequeña plantación de naranjos de apenas media hectárea, incluyera la cantidad de 115 agroquímicos distintos, de los cuales ninguno fue detectable. Asimismo, para nuestra finca agroecológica *Fulgor*, también recibimos el beneficio del pago de servicios ambientales, del sistema agroforestal, del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal de Costa Rica (FONAFIFO).

Conclusiones

- Cuando la *sustentabilidad* es vista como una pérdida, se generan resistencias que impiden la correcta asunción de responsabilidad por los impactos generados. Esto implica que, antes de poder comprender correctamente la problemática ambiental actual y la necesidad de ser responsable y consecuente, en este sentido, por las implicaciones sociales y sanitarias que conlleva, se debe primero educar para desaprender.
- Las objeciones de los viejos paradigmas.
- Si el marco regulatorio no empodera adecuadamente la ejecución de las acciones necesarias para el cambio hacia una tendencia efectiva hacia la “sustentabilidad”, esto constituye una barrera poderosa que dificulta la ejecución efectiva de las diversas rutas que vemos para ir hacia la sustentabilidad. Favorablemente, hoy contamos con una serie de amplios marcos regulatorios, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que posibilitan un contrapeso en relación con el desconocimiento de la relevancia e implicaciones de este tema.
- Cuando no se da la participación de todos los interesados para la gestión sostenible de los espacios, emprendimientos, proyectos y negocios involu-

crados; esto se traduce en que los propios líderes, gerentes y ejecutores de sostenibilidad, quienes en ocasiones carecen de herramientas de comunicación asertiva y tienen que atender otra serie de tareas (esto por cuanto la atención a la sostenibilidad se hace como un recargo a otras funciones percibidas como más valiosas), no promueven el apoyo necesario para hacer efectiva la sostenibilidad. Afortunadamente, hoy las herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación permiten que exista una comunicación sin precedentes y desde hace años, han ido surgiendo una serie de nuevas iniciativas e innovaciones que, cada vez más, contribuyen a solucionar esta situación.

- No solo es necesario generar proyectos que contribuyan a crear un equilibrio entre el desarrollo socioeconómico y el cuidado de los ecosistemas, así como revertir los impactos humanos generados durante un largo período de tiempo, en muchos espacios, sino que es necesario formar una nueva generación de líderes capaces de afrontar la planificación sistemática a largo plazo, el desarrollo de herramientas de seguimiento adecuadas, la gestión de la incertidumbre y la gestión de fines en situaciones límite a un nivel de escalas, con conciencia de la pertenencia humana a una entidad planetaria común.

Agradecimientos

Hago un agradecimiento especial al Rector de la Universidad Veritas, don José Joaquín Seco, y al Centro de Programas Internacionales y Estudios de Sostenibilidad, de dicha universidad, dirigido por la dra. Alejandra Barahona. Agradezco también a REDIES, la Red Costarricense de Instituciones Educativas para la Sostenibilidad, un trabajo de red, al nivel nacional, con una década de logros. Asimismo, agradezco a mi esposo, Fabricio Carbo-nell, agroecólogo y biólogo, ejemplo vívido de pasión en acción.

Bibliografía

- Beauman, C., G. Cannon, I. Elmadfa, P. Glasauer, I. Hoffmann, M. Keller, M. Krawinkel, T. Lang, C. Leitzmann, B. Lötsch, B. Margetts, A. McMichael, K. Meyer-Abich, U. Olterdorf, M. Pettoello-Mantovani, J. Sabaté, P. Shetty, M. Sória, U. Speikermann, C. Tudge, H. Vorster, M. Wahlqvist, y M. Zerilli-Marimo. (2005). The Principles, Definition, and Dimensions of the New Nutrition Science. *Public Health Nutrition*, 8(6A), 695-698.
- Blanco-Portela, N., y J. Benayas (2017). Formación para la sostenibilidad en las Universidades Latinoamericanas: Análisis de resultados del Proyecto RISU. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica De Las Ciencias, Sevilla, 5-8 setiembre, 2017. *Enseñanza de las Ciencias, N.º extraordinario (2017)*, 3155-3161.
- Blanco-Portela, N., L. R-Pertierra, J. Benayas, y R. Lozano. (2018) Sustainability Leaders' Perceptions on the Drivers for and the Barriers to the Integration of Sustainability in Latin American Higher Education Institutions. *Sustainability*, 10(8) 2954, 16. <https://doi.org/10.3390/su10082954>
- Elizalde, A. (2010). *Sustentabilidades, Universidad de Santiago de Chile, Grupo de Agroecología y Medioambiente, Departamento de Gestión Agraria, Facultad Tecnológica* (prólogo). <http://www.sustentabilidades.usach.cl/sites/sustentable/files/paginas/00.pdf>
- Frazao-Santos, C.; T. Agardy; F. Andrade; L. Crowder; C. Ehler, y M. Orbach. (2018). Major Challenges in Developing Marine Spatial Planning. *Marine Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.08.032>
- Leal-Filho, W., A. Skouloudis, L. Brandli, A. Salvia, L. Veiga-Ávila, y L. Rayman-Bacchus. (2019). Sustainability and Procurement Practices in Higher Education Institutions: Barriers and Drivers. *Journal of Cleaner Production*, 231: 1267-1280. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.202>.
- Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. En *La construcción de la ciudad sostenible, ciudades para un futuro más sostenible*, Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente de España. <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a004.html>
- Mirón-Pérez, M. D. (2004). *Oikos y oikonomia*: El análisis de las unidades domésticas de producción y reproducción en el estudio de la Economía antigua. *Gerión*, 22(1): 61-79.
- Ramírez-Orozco, J. G. (2013). *Laboratorios vivos: De la ciencia escrita a la ciencia aplicada, agroecología como estrategia de enseñanza* [Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de Ciencias Exactas y Naturales. Director: Ing. Agr. Rodrigo Arenas Arenas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, pp. 58].
- Sachs, J.D, G. Schmidt-Traub, Mariana Mazzucato, D. Messner, N. Nakicenovic, y J. Rockström. (2019). Six Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). Working Paper. Sustainable Development Solutions Network. *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>.

- Sarandón, S. (2019). *Agroecología y nutrición: Bases de un sistema agroalimentario sostenible*. Semana de reflexión de la agroecología que queremos. Heredia: Universidad Nacional y Comisión de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CISAN) de la Universidad de Costa Rica.
- Torrealba, I. y M. Villalobos (2010). En busca de una transformación social: Una propuesta de cambio al nivel de la educación superior. En Liberio Victorino y Aurelio Reyes (eds.), *Epistemología, educación agrícola e interculturalidad: Una triada posible para coadyuvar al desarrollo sustentable* (pp. 115-134). México, Texcoco: Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo.
- Torrealba, I. y M. Villalobos (2011). *Del paradigma disciplinar al paradigma desdisciplinar en la educación superior costarricense*, En Liberio Victorino y Gladys Martínez (eds.), *Educación Ambiental para la Sustentabilidad, Innovación, Transdisciplinariedad e Interculturalidad en Educación Superior* (pp. 45-78). México, Texcoco: Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo.
- Torrealba, I., y L. Victorino (2016). Ruralidad compleja e investigación transdisciplinar, estudio de una región Centroamericana. En R. Pérez, L. Victorino y M. L. Quintero (coords.), *Educación Ambiental y Sociedad: Saberes locales para el desarrollo y la sustentabilidad* (pp. 131-148). México, D.F.: Laberinto.

Capítulo 4. Reflexiones en torno al derecho humano a un medio ambiente sano y la formación en valores ambientales

JAVIER ANICASIO CASIANO*

Resumen

La importancia de llevar a cabo esta investigación nace de la inquietud de reflexionar acerca del Derecho Humano a un medio ambiente sano. Algunos ordenamientos jurídicos internacionales como: La Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948, en su Artículo 25, reconoce el derecho a la salud. Mientras que el artículo 26 reconoce el derecho a la educación. El Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 reconoce en su Artículo 12 el derecho a la salud, y en los artículos 13 y 14 consagra el derecho a la educación. El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de 1966, en sus artículos 46 y 47, consagra la salvaguarda de la soberanía de los recursos naturales. Mientras que la Convención Americana de Derechos Humanos, en su artículo 21, consagra el derecho a la propiedad. El Protocolo de San Salvador, en su artículo 121, consagra el derecho humano al medio ambiente sano. Dentro del Estado mexicano, el derecho a la educación, el cuidado del medio ambiente, el fortalecer el aprecio y respeto por la naturaleza y el disfrutar de un medio ambiente sano están consagrados en los Artículos 3 y 4 de la Constitución Política Federal, y en las leyes secundarias (como los Artículos 7 Fracción I y II, 12 Fracción III y IV, 13 Fracción II y IV, y 15 Fracción II y III), respectivamente, de la Ley General de Educación. Finalmente, dentro de los valores ambientales que deben estar presentes en los contenidos de los planes y programas de la educación básica, media superior y

* Universidad Pedagógica Nacional-Ajusco, México.

superior del Sistema Educativo Mexicano enlistamos los siguientes: (1) la dignidad; (2) la solidaridad; (3) la honestidad; (4) la responsabilidad; (5) la autoestima; (6) la creatividad; (7) el diálogo; (8) la cooperación; (9) el respeto (10) la paz, y (11) la justicia.

Palabras claves: derechos humanos, valores ambientales, derecho a la educación, derecho a la salud, derecho a la propiedad

Introducción

En los años recientes se ha desarrollado un proceso de expansión en los derechos humanos en lo general y, en especial, sobre ciertas temáticas que han sido observadas como elementos de principal atención por parte de las sociedades contemporáneas. Los derechos de las niñas y los niños constituyen parte de esas temáticas que, en los últimos años, han recibido una importante atención por parte de la sociedad, y que en buena medida pretenden la transformación de ciertas estructuras que se han constituido como auténticos obstáculos para la plena protección de los derechos humanos de las personas (Ortega, 2011). Los derechos fundamentales de niñas y niños han sido objeto de interés y atención por la mayoría de los países del mundo, que tradicionalmente han respondido con medidas jurídicas de carácter restrictivo, basadas en el argumento de la protección y en la generación de leyes que pretenden atender, desde lo prohibitivo, las situaciones que conciernen a esta población (López, 2016).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como norma suprema de nuestro sistema jurídico, ha adquirido una nueva dimensión en la protección y reconocimiento de los derechos humanos de la infancia de acuerdo con las disposiciones del artículo 1ro y 4to. Además de la nueva Ley General de Educación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de septiembre de 2019, en sus artículos 7 Fracción I y II, 12 Fracción III y IV, 13 Fracción II y IV, y 15 Fracción II y III, contempla la educación en derechos humanos y en valores. Asimismo, la promulgación de la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes representó un logro en beneficio de esta población, ya que en su artículo 13

menciona el derecho a la educación. Para el Estado Mexicano, la educación pública debe estar garantizada. Por lo tanto, se debe repensar el derecho a la educación no sólo como un derecho de acceso sino asegurando condiciones de excelencia comunes a todos los establecimientos educacionales como una obligación del Estado y no como un producto de la competencia del mercado. Asimismo; para garantizar el interés superior de la niñez; también se debe garantizar el derecho a disfrutar de un medio ambiente sano (Artículo 4 Constitucional).

En otro orden de ideas, la educación ambiental (EA) tiene especial importancia como un espacio para formar sujetos preparados, propositivos y participativos, que actúen conscientemente en la resolución de problemas y en la construcción naturaleza-sociedad diferente (Calixto, 2009). Por lo anterior, es importante reflexionar acerca de incorporar temas de valores ambientales en los diferentes planes y programas de los diferentes niveles escolares del sistema educativo mexicano. Ante el cambio climático global y de valores que vive la sociedad en la actualidad, nos ha obligado a replantear el papel de la educación en cuanto al papel que debe jugar la sociedad en el manejo y cuidado de los recursos naturales. En este contexto resulta fundamental promover, a través de la Nueva Escuela Mexicana, conocimientos, hábitos, conceptos, valores y actitudes que permitan modificar los patrones de comportamiento y consumo, que propician una mejor calidad de vida y del ambiente. Por lo anterior, es importante sensibilizar y concientizar a los estudiantes sobre la necesidad de realizar acciones para el cuidado y mejoramiento del ambiente y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales. Por tal motivo, la presentación del presente ensayo.

Desarrollo

Derechos humanos y derecho a un medio ambiente sano

Para Hernández (2015), los derechos humanos son valores que deben ser reconocidos por el Estado y deben establecerse en ordenamientos legales nacionales e internacionales para proteger al ser humano del poder públi-

co, además de garantizarlos por medio de procedimientos jurídicos eficaces. A pesar de ello, los derechos humanos no implican una tensión entre la persona y el Estado. Para Ulisse (2013), desde 1972 hasta las últimas declaraciones internacionales, el principio de participación directa de la ciudadanía en la toma de decisiones en asuntos ambientales ha sido cristalizado en diversos instrumentos internacionales en materia de medio ambiente. Por lo que la participación de todos los ciudadanos interesados es la mejor opción para tomar decisiones en materia de medio ambiente y su protección, reconociendo que la participación directa de los ciudadanos debe ser incluyente, previamente informada y documentada. El reconocimiento de los problemas ambientales (Viveros, 2016), aunado al miedo a la catástrofe y los problemas de calidad de vida, han conducido a un progresivo desarrollo de la preocupación social por el medio ambiente que poco a poco, a partir de las distintas prácticas políticas, han ido adquiriendo forma.

En el Sistema Interamericano de Derechos, en el Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materias de Derechos Económicos, Sociales y Culturales “Protocolo de San Salvador” (el único tratado de derechos humanos vigente que contiene expresamente el derecho humano al medio ambiente sano) no se hace explícita la participación directa de la ciudadanía entre los elementos del derecho. Sin embargo, los órganos del Sistema Interamericano de Derechos Humanos, al interpretar las disposiciones de la Convención Americana de Derechos Humanos en casos específicos, ha empezado a vincular el principio de participación ciudadana con la toma de decisiones en asuntos que tienen un profundo impacto ambiental (Ulisse, 2013). Por lo anterior; en este ensayo sólo vamos a revisar el derecho humano a la educación; y el derecho humano a disfrutar de un medio ambiente sano y la importancia de alfabetizar en valores ambientales.

Concepto, naturaleza, características y obligaciones de los derechos humanos

Un derecho objetivo se refiere a las normas jurídicas que tienen el respaldo coactivo del Estado: los códigos, leyes, las constituciones, los reglamentos, etc. Mientras que el derecho subjetivo, son las expectativas de acción u

omisión que un sujeto de derecho tiene con respecto a otro sujeto obligado. Para Ferrajoli (2006), un derecho subjetivo es: “toda expectativa jurídica positiva (de prestación) o negativa (de no lesión), es una expectativa que se forma una persona con respecto a la acción u omisión de otra. Esta concepción inicial nos lleva a dos conceptos básicos del derecho: derecho y deber. Por lo tanto, los derechos humanos son derechos subjetivos; son expectativas formadas en todas las personas en relación con la acción u omisión de los Estados, las empresas, los poderes fácticos y del resto de las personas, respecto a ciertos bienes primarios constitutivos de lo que se considera dignidad humana. Son aquellos derechos universales y, por ello, indispensables e inalienables que resultan atribuidos, directamente, por las normas jurídicas a todos en cuanto personas, ciudadanos o capaces de obrar (CDHDF, 2011).

La naturaleza de los derechos humanos se puede concebir como: (1) Derechos naturales: se apoya en el pensamiento liberal a partir del cual se consideró la existencia de derechos naturales inherentes a todas las personas y previos a la celebración de un contrato social, así pues, se tenía el derecho a la resistencia cuando el contrato era roto por el gobernante. (2) Derechos morales: no sólo se piensa en el individuo aislado sino en la construcción de principios y de valores compartidos. (3) Derechos históricos: permite observar el proceso de nacimiento de los derechos, los grupos que los apoyaron, los objetivos, los procesos de cambio y exclusión en su institucionalización. Lo que enriquece los contextos de creación del derecho para la mayor interpretación política y jurídica; y (4) Derechos positivos. Tanto Bobbio, desde la filosofía jurídica, como Ferrajoli, desde el positivismo crítico, dieron por hecho que con la Declaración Universal de Derechos Humanos podía solventarse el problema del sustento de los derechos humanos: están ahí y están positivados. En la medida en que ya entraron al sistema jurídico positivo, la problemática es otra (cómo hacerlos efectivos), pero la fundamentación ya no es una problemática (CDHDF, 2011).

Las características de los derechos humanos incluyen las siguientes: (a) *universalidad*: los derechos humanos se adscriben a todos los seres humanos; como consecuencia, estos derechos son exigibles para todos los seres humanos en cualquier contexto político, jurídico, social, cultural, espacial

y temporal; (b) *indivisibilidad*: se encuentra directamente relacionada con el rechazo a cualquier posible jerarquización. Los Estados no están autorizados a proteger y garantizar una determinada categoría de derechos humanos en contravención de otra, sino que todos estos merecen la misma atención y urgencia; (c) *interdependencia*: pone énfasis en la interrelación y dependencia recíproca entre las diferentes categorías de derechos; (d) *integridad*: enfatiza la relación de los derechos en los actos violatorios; cuando se violenta un derecho es muy probable que también otros sean vulnerados; (e) *inalienabilidad*: implica una restricción de dominio de los derechos humanos, es decir, no se pueden vender ni se puede transmitir la posesión o el uso de ninguna forma; (f) *imprescriptibilidad*: no se pierden con el simple paso del tiempo, y (g) *carácter de absoluto*: los derechos humanos pueden desplazar cualquier otra pretensión moral o jurídica, colectiva o individual, que no tenga el carácter de derecho humano (CDHDF, 2011).

Dentro de las obligaciones generales de los derechos humanos se encuentran las siguientes: (1) *respetar*: se trata de una obligación que tiende a mantener el goce del derecho, y su cumplimiento es inmediatamente exigible cualquiera que sea la naturaleza del derecho. Ninguno de los órganos pertenecientes al Estado, en cualquiera de sus niveles, debe violentar los derechos humanos, ni por sus acciones omisiones o aquiescencia; (2) *proteger*: es una obligación de las autoridades estatales en el marco de sus respectivas funciones para crear el marco jurídico necesario para prevenir las violaciones a los derechos humanos; (3) *garantizar*: esta obligación no sólo tiene el objetivo de mantener el disfrute del derecho, sino también el de mejorarlo y restituirlo en caso de violación, y (4) *promover*: se refiere a la adopción de medidas para la realización del derecho, pero de más largo alcance, que tienden a no asegurar el efectivo ejercicio del derecho, sino a ampliar la base de su realización. Así, se trata de una obligación de carácter verdaderamente progresivo para lograr cambios en la conciencia pública, en la percepción o en el entendimiento de un determinado problema (CDHDF, 2011). En la siguiente tabla se presentan algunos elementos de los derechos a la educación y a un medio ambiente sano caracterizados a la luz de las obligaciones:

TABLA 1. *Ejemplo de obligaciones de dos derechos humanos*

<i>Obligación</i>	<i>Derecho a la educación</i>	<i>Derecho a un medio ambiente sano</i>
<i>Respetar</i>	No impedir el ingreso y el acceso a la educación y a los planteles escolares	No impedir la entrada a parques y reservas ecológicas
<i>Proteger</i>	Supervisar las escuelas públicas y privadas.	Supervisar los parques y reservas ecológicas
<i>Garantizar</i>	Crear el marco jurídico apropiado y las instituciones necesarias para que la población en edad escolar pueda tener acceso a la educación básica y media superior.	Crear el marco normativo e institucional, y las áreas verdes necesarias para que la población pueda tener acceso a la recreación y tenga contacto con la naturaleza.
<i>Promover</i>	Diseñar políticas que tiendan a elevar la eficiencia terminal, la calidad de la educación y a disminuir la deserción escolar.	Establecer los mecanismos necesarios para empoderar a la población de una cultura ambiental y tengan una relación más amigable con el ambiente.

FUENTE: Elaboración propia.

Ordenamientos jurídicos internacionales y nacionales sobre el Derecho Humano a la Educación

Respecto al Derecho Humano a la Educación, éste está reconocido en ordenamientos jurídicos internacionales como: el Artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos; Artículos 13 y 14 del Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales; Artículo 26 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos; Artículo 13 del Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en Materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, “Protocolo de San Salvador”; Declaración de Quito acerca de la Exigibilidad y Realización de los Derechos Económicos, Sociales, Culturales en América Latina y el Caribe. Dentro del Marco Nacional encontramos: (a) el Artículo 1, 3 y 4 Constitucional; (b) Ley General de Educación; (c) la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes; (e) Ley General de Bibliotecas; (f) Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas, y (g) Ley General de cultura Física y Deporte.

Ordenamientos Jurídicos Internacionales y Nacionales sobre el Derecho Humano a un medio ambiente sano

- a) Declaración Universal de Derechos Humanos (10 de diciembre de 1948), en su artículo 25 Fracción I. dice: Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene así derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez y otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad. Mientras que, en su artículo 26, Fracción I a la letra dice: Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos. Finalmente, su Fracción II a la letra dice: La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto de los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos; y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.
- b) Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (16 de diciembre de 1966; entró en vigor el 23 de marzo de 1976). Los Estados partes, en el presente Pacto, reconocen el derecho de toda persona al disfrute del más alto nivel posible de salud física y mental (Artículo 12, Fracción I); el mejoramiento en todos los aspectos de la higiene del trabajo y del medio ambiente (Artículo 12, Fracción II inciso b); toda persona tiene derecho a la educación; y ésta debe orientarse hacia el pleno desarrollo de la personalidad humana y del sentido de su dignidad, y debe fortalecer el respeto por los derechos humanos y las libertades fundamentales (Artículo 13, Fracción I); y todo Estado Parte debe ofrecer la gratuidad de la enseñanza primaria (Artículo 14).
- c) Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (16 de diciembre de 1966). Entró en vigor el 23 de marzo de 1976); en su Artículo 47 mencio-

- na: Ninguna disposición del presente Pacto deberá interpretarse en menoscabo del derecho inherente de todos los pueblos a disfrutar y utilizar plena y libremente sus riquezas y recursos naturales.
- d) Convención Americana de Derechos Humanos (7 de mayo de 1981). Pacto de San José, Costa Rica. Contempla el derecho a la propiedad privada (Artículo 21), el derecho al uso y goce de los bienes (Artículo 2, Fracción I); y ninguna persona puede ser privada de sus bienes, excepto mediante el pago de indemnización justa, por razones de utilidad pública o de interés social (Artículo 2. Fracción II).
- e) Protocolo de San Salvador (22 de octubre de 1992). Adicional a la Convención Americana de Derechos Humanos. En su artículo 11, menciona: (1) Toda persona tiene derecho a vivir en un medio ambiente sano y a contar con servicios públicos básicos; (2) Los Estados partes promoverán la protección, preservación y mejoramiento del medio ambiente.
- f) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (5 de febrero de 1917, última reforma: 9 de agosto de 2019). En su Artículo 3, Párrafo segundo, dice: Corresponde al Estado la rectoría de la educación, la impartida por éste, además de obligatoria, será universal, inclusiva, pública, gratuita y laica. Mientras que el Párrafo cuarto menciona: La educación se basará en el respeto irrestricto de la dignidad de las personas, con un enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva. Además, el Artículo 4, en su Párrafo quinto dice: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.
- g) Ley General de Educación (30 de septiembre de 2019) sostiene que corresponde al Estado la rectoría de la educación; la impartida por éste, además de obligatoria será: universal (Artículo 7); y al ser un derecho humano que corresponde a todas las personas por igual (Artículo 7, Fracción I); e inclusiva eliminando toda forma de discriminación y exclusión, así como las demás condiciones estructurales que se convierten en barreras al aprendizaje y la participación (Artículo 7, fracción II).

En la prestación de los servicios educativos se impulsará el desarrollo humano integral (Artículo 12) para: Fortalecer el tejido social para evitar la corrupción, a través del fomento de la honestidad y la integridad, además de proteger la naturaleza, impulsar el desarrollo en lo social, ambien-

tal, económico, así como favorecer la generación de capacidades productivas y fomentar una justa distribución del ingreso (Artículo 12, fracción III), y alentar la construcción de relaciones sociales, económicas y culturales con base en el respeto de los derechos humanos (Artículo 12, Fracción V). Además, se fomentará en las personas una educación basada en: la responsabilidad ciudadana, sustentada en valores como la honestidad, la justicia, la solidaridad, la reciprocidad, la lealtad, la libertad, entre otros (Artículo 13, Fracción II); y el respeto y cuidado del medio ambiente, con la constante orientación hacia la sostenibilidad, con el fin de comprender y asimilar la interrelación con la naturaleza y de los temas sociales, ambientales y económicos, así como su responsabilidad para la ejecución de acciones que garanticen su preservación y promuevan estilos de vida sostenibles (Artículo 13, Fracción IV).

Finalmente, la educación que imparta el Estado, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, persigue los fines (Artículo 15) de: Promover el respeto irrestricto de la dignidad humana, como valor fundamental e inalterable de la persona y de la sociedad, a partir de una formación humanista que contribuya a la mejor convivencia social en un marco de respeto por los derechos de todas las personas y la integridad de las familias, el aprecio por la diversidad y la corresponsabilidad por el interés general (Artículo 15, Fracción II); e inculcar el enfoque de derechos humanos y de igualdad sustantiva, y promover el conocimiento, respeto, disfrute y ejercicio de todos los derechos, con el mismo trato y oportunidades para las personas (Artículo 15, Fracción III).

La problemática ambiental

Fue en 1868 cuando Ernest Haeckel (1834-1919) se refirió a la Ecología como el conjunto de relaciones de una población determinada con su medio, entendiendo como medio el entorno integrado por otras poblaciones animales y vegetales, y por otras largas series de situaciones abióticas, constituidas por todo un entorno ambiental de recursos naturales, clima, etc. (Tamames, 1985). No obstante, desde los años setenta, el medio am-

biente comenzó a ser considerado como un problema tanto por los gobiernos de varios países, corporaciones internacionales y organismos intergubernamentales, así como por científicos y grupos civiles preocupados por el medio ambiente. Para González (1992), el concepto de Educación Ambiental (en adelante EA) en México es muy reciente, puede decirse que su difusión comenzó a partir de 1983 por la SEDUE. Sin embargo, ciertos elementos de la EA han estado presentes desde varias décadas. La progresiva toma de conciencia sobre los problemas ha superado enfoques catastróficos (Club de Roma) o eco fascistas, fue abonando el terreno para el surgimiento de un área educativa que ha sido llamado EA. No obstante, la patente internacional de la Educación Ambiental se le otorga en 1972 a raíz de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente, celebrada en Estocolmo Suecia.

La EA, en el siglo XXI, debe concentrarse en la formación de actitudes y valores ambientales y en fomentar una participación activa por parte de la ciudadanía. Para preparar a los niños activamente por un mañana que será muy diferente del ahora. Sin embargo, enseñar sobre el futuro no sirve de nada. Esto únicamente les daría una visión parcial y alarmista sobre lo que pudiera pasar. Educar para el futuro requiere de una exploración para conocer sobre los miedos y las expectativas que tienen los niños hacia el futuro y definir caminos de acción para crear un mejor lugar para todos (Barraza; 2000). A fin de resolver los problemas ambientales, se han desarrollado programas de EA, centrados generalmente en proporcionar información y criterios científicos y técnicos para la prevención y solución de los problemas ambientales (Semarnat, 2007). Algunos de estos programas presuponen una “mágica” transformación de actitudes y valores que orientan la toma de decisiones de los individuos, que determinan su forma de pensar, opinar, sentir y actuar al mediar las imágenes básicas que nos formamos de lo que nos rodea y de nosotros mismos. Ello lejos de concientizar o educar, en muchos casos, desgasta el sentido profundo de las palabras y desvía la atención de los problemas ambientales (Andrade, 2001). Para la UNESCO (1992; citado en Barraza 2000), el papel de la EA en la formación de valores y en el desarrollo de la participación social fue una de los aspectos más discutidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992.

El papel de la escuela y el profesorado en la enseñanza de valores

Para González (1992), la educación es el conjunto de manifestaciones culturales, las que se dan dentro de la institución escolar y aquellas que se dan fuera de esta, tendiente a formar al individuo habilitándolo para desempeñar un determinado rol social. La educación, por tanto, constituye un proceso dirigido y orientado mayoritariamente hacia los intereses hegemónicos en el que coexisten no pacíficamente las diversas fuerzas sociales, es decir, la educación es vista como un espacio de lucha. Para Esper (2007), en la actualidad, la profesión de maestro se ha convertido en una de las más importantes por la trascendencia que conlleva la formación y preparación de un ser humano en la formación de valores humanos y éticos, lo cual convertirá al alumno en una persona íntegra para la sociedad en que se desenvuelva. Schmelkes (2004), sostiene que es menester; que los alumnos aprendan a participar activamente en la toma de decisiones de asuntos que les afectan a ellos y a otros que viven en condiciones más precarias, a elegir a sus representantes a pedirles cuentas. La escuela es capaz de construir el futuro en el presente. Para Barraza (2000), la labor que tiene la escuela es fundamental. Por lo tanto, la escuela debe considerar una visión integradora de todas las áreas: ambiental, política, social y económica. Hoy el proyecto de la Nueva Escuela Mexicana del siglo XXI debe incluir, en su ambientalización curricular, la formación en valores ambientales para formar una nueva ciudadanía en actitudes más amigables con el medio ambiente, ante los pronósticos del aumento de la temperatura y cambio climático.

La importancia de la educación en valores ambientales

Un valor es una cualidad que le concede a la persona su carácter humano. Es una forma de actuación personal que determina la forma de ser y de actuar frente a diversas situaciones. Los valores tienen especial importancia para dar sentido y encauzar nuestra vida, tanto a nivel personal como a nivel social (Munch; 2009). Los valores son convicciones profundas de los seres humanos que determinan su manera de ser y orientan su conducta. Los valores involucran nuestros sentimientos y emociones. Valores, actitu-

des y conducta están relacionados. Son creencias o convicciones de que algo es preferible y digno de aprecio. Cada persona construye su escala de valores personales, y de acuerdo a sus experiencias construye un sentido propio de los valores. Aunque a todos nos enseñen que la honestidad es algo deseable, y aunque todos lo aceptamos como cierto, la interpretación que haremos de este valor, el sentido que le encontraremos en nuestra vida, será diferente. Algunos valores permanecen a lo largo de la vida (Fundación Televisa, 2020). Para Caduto (1996), uno de los aspectos más importantes relacionados con el contenido de la EA hace referencia a la forma de enfocar los valores ambientales durante el proceso educativo. De hecho el desarrollo de un espíritu de responsabilidad y solidaridad, que es lo que hace que una sociedad pueda afrontar los problemas ambientales con éxito, implica no sólo el poder contar con una serie de conocimientos y aptitudes, sino también el poder efectuar ciertos cambios de actitud y conducta de la sociedad de cara al medio ambiente. Delors (1996) sostiene que, la educación tiene que estructurarse en torno a cuatro pilares fundamentales, los pilares del conocimiento: (1) *Aprender a aprender*, es decir, adquirir los instrumentos de la comprensión. (2) *Aprender a hacer* para poder influir sobre el propio entorno. (3) *Aprender a vivir juntos*, para participar y cooperar en actividades humanas, y (4) *Aprender a ser*, proceso que recoge los anteriores.

Una nueva forma de educar es ver la educación de una forma más amplia, con posibilidades creativas, desarrollando al alumno de *aprender a ser*. Si las nuevas generaciones, tienen en mente los cuatro pilares de la educación estarán conscientes de que las principales causas del deterioro del medio ambiente mundial se deben al modelo insostenible de producción y/a los patrones de consumo. Los problemas ambientales son una amenaza (IDEAM, 2020) para la calidad de vida y el bienestar, y obligan a replantear la relación hombre-naturaleza, en el aprovechamiento de los recursos, y las formas de producción de consumo. Una alternativa viable es empezar a educar en valores cívicos, éticos y ambientales. Para Flores (2002), la investigación de los valores no puede concentrarse en una sólo disciplina. Por lo general, la mayoría de los estudios en psicología social y en las ciencias sociales se concentran en los problemas de persuasión, más que en los de educación y reeducación.

Con frecuencia, en los estudios sobre los valores se señala que las diferencias entre los individuos o entre las sociedades se deben a la presencia o ausencia de valores particulares; no obstante, estas diferencias residen, más bien en el arreglo o combinación de los valores, sus jerarquías y prioridades. Esto es, no sólo en las jerarquías o prioridades que se les otorgan de acuerdo con su importancia, sino también en otros modos importantes de establecer las relaciones entre valores. Señalar que los valores tienen efectos sobre el comportamiento social no quiere decir que todo el comportamiento sea meramente una expresión de los valores y no tenga otras determinaciones. Para lograr lo anterior se deben realizar varias acciones; una de ellas es revisar las normas de funcionamiento y el reglamento de disciplina que impone a sus alumnos, para ver la concordancia con los valores e ideales expresados por la sociedad y la institución a la que pertenece. También, transmitir entre los estudiantes no sólo las normas sino los valores en los que se fundamentan éstas y que dan sentido a su cumplimiento razonado y libre (Esper, 2007). Por lo tanto, aquellos valores que fortalecen el logro de la autonomía y de la autoconfianza son los ejes para que todo individuo educado y como sujeto social asuma una actitud proactiva, para transformar esquemas de desarrollo económico y social inequitativos y absurdos (Bourguignon, 1999). Estos valores son: la responsabilidad, la solidaridad, la dignidad, la honestidad, la autoestima; la creatividad, el diálogo, la cooperación, el respeto, la paz y la justicia.

Valores ambientales

- a) *Dignidad*. La dignidad significa que todos los seres humanos son valiosos, y por lo tanto, merecen respeto. Tratar con dignidad a los demás es tan importante como exigir que los demás te traten a ti de manera digna (Fundación Televisa, 2014). Por lo tanto, la dignidad es el valor intrínseco y absoluto del ser humano y es el fundamento de los derechos humanos.
- b) *Solidaridad*. Este valor nos invita a preocuparnos por otras personas. Somos solidarios cuando nos damos cuenta de que existen individuos o grupos a los que podemos ayudar. Se puede ser solidario contribuyendo con nuestro trabajo, nuestro tiempo o dando ánimos a quienes lo necesitan. (Fundación Televisa, 2014). La solidaridad resulta fundamental para hacer

- vigentes derechos como la protección del ambiente o los derechos de los pueblos.
- c) *Honestidad*. Ser honesto significa, que no vamos a mentir, robar, engañar o hacer trampa, aun cuando nos pueda producir algún beneficio; también incluye no hablar mal de los demás, ni caer en chismes. La gente honesta actúa de manera abierta, sin ocultarse. Hoy en día, muchos usuarios de las redes sociales aprovechan el anonimato para insultar, amenazar, humillar y difundir falsedades sobre otras personas (Fundación Televisa, 2014). La honestidad como valor humano siembra confianza en uno mismo.
- d) *Responsabilidad*. Es un valor que tiene sus bases en el conocimiento y el respeto de sí mismo que debe tener todo individuo, para que pueda detectar sus alcances y limitaciones, como persona y como profesionista, y pueda asumir los actos que realiza y sus consecuencias en cualquier situación (Barraza, 2001). Una persona responsable es capaz de responder y enfrentar con inteligencia y creatividad las situaciones que se le presentan en la vida, de acuerdo con su edad y actividad (Fundación Televisa, 2020). Así, ser responsable nos permite realizar nuestras actividades en tiempo y forma.
- e) *Autoestima*. Es un valor que tiene en sí mismo todo individuo. La autoestima media la interacción social y la relación del hombre en el medio ambiente. Por eso, es un valor que debe impulsarse para descubrir lo mejor de sí mismo que tiene la persona. Los valores que contribuyen a fortalecer la autoestima son: la libertad, igualdad, justicia, respeto, colaboración, creatividad, imaginación y tolerancia (Barraza, 2001). Por lo tanto, un nivel adecuado de autoestima nos permite desarrollar nuestra inteligencia emocional de manera creativa.
- f) *Creatividad*. Fomenta la iniciativa, la imaginación, la curiosidad, la cooperación y la colaboración. En esa medida, puede contribuir a que tanto los individuos como las sociedades transformen su realidad inmediata y desarrollen proyectos alternativos de vida. La creatividad es la base del pensamiento divergente, y es un pensamiento original del que emergen ideas y conceptos transformadores (Barraza, 2001). Ser creativo nos permite un desarrollo escolar adecuado.
- g) *Diálogo*. Al igual que la creatividad es una capacidad y un valor, sobre todo, para el desarrollo sostenible. Permite generar actitudes favorables

para la búsqueda del interés común, como son la cooperación, la solidaridad, la convivencia y la participación (Barraza, 2001). El valor del diálogo consiste en pensar con inteligencia y cuidado lo que vamos a decir, escuchar atentamente a los otros y hacernos oír por los demás (Fundación Televisa, 2020); por lo tanto, el diálogo, es fundamental para la interacción entre personas.

- h) *Cooperación*. Es un valor que permite superar las diferencias para encontrar las coincidencias y los encuentros. Contribuye a tomar conciencia de la buena convivencia (Barraza, 2001). Consiste en el trabajo en común llevado a cabo por parte de un grupo de personas o entidades mayores hacia un objetivo compartido, generalmente, usando métodos también comunes, en lugar de trabajar de forma separada en competición (Fundación Televisa, 2020).
- i) *Respeto*. El respeto es la base de la auténtica convivencia. Sin él, las relaciones sanas y pacíficas entre las personas no son posibles. Significa reconocer que todas las personas son valiosas, que tienen los mismos derechos, que poseen dignidad humana (Fundación Televisa, 2014). El respeto implica saber mis derechos y obligaciones frente a otros. Es uno de los principales valores para lograr una convivencia social regida por la paz (Barraza, 2001).
- j) *Paz*. Es un valor de múltiples significados y fundamental para erradicar la violencia y el odio, la injusticia, la inequidad y dar cabida al entendimiento y al conocimiento de los hombres y del mundo, a la armonía de los hombres con su entorno, a la aceptación de las diferencias, a la búsqueda de la felicidad (Barraza, 2001). Cultivar la paz en el ambiente natural y social es una manera de lograr que este valor florezca en toda la sociedad (Fundación Televisa, 2014).
- k) *Justicia*. Es un valor que posibilita el orden de convivencia humana fundado en la igualdad y equidad (Barraza, 2001). Consiste en darle a cada quien lo que le corresponde según sus méritos, pero respetando el derecho de todos. Lo que vale para los demás, también es válido para ti (Fundación Televisa, 2014). A continuación, en la tabla 2 enlistamos algunas acciones a desarrollar al practicar los valores ambientales.

TABLA 2. *Valores Ambientales y acciones a desarrollar*

<i>Valores ambientales</i>	<i>Acciones a desarrollar</i>
<i>Dignidad</i>	El respeto a uno mismo y a los demás, “consideración” y “amor propio”
<i>Solidaridad</i>	Reconocer las necesidades de los demás y actuar. Contribuir dando ánimos a quienes lo necesitan. Experiencia comunitaria para el trabajo de grupo.
<i>Honestidad</i>	El debate abierto y el diálogo respetuoso. Permite acercar a las personas al significado de este valor y a sus implicaciones en la vida cotidiana.
<i>Responsabilidad</i>	Respetar a los compromisos que hicimos con las demás personas y con la tarea de definir la dirección de nuestra propia vida.
<i>Autoestima</i>	Mediar la interacción social y la relación del ser humano con el ambiente.
<i>Creatividad</i>	Fomentar la iniciativa, la imaginación, la curiosidad, la cooperación y la colaboración para desarrollar proyectos ambientales alternativos de vida.
<i>Diálogo</i>	Crear actitudes positivas. Cuando hablas y escuchas, o escuchas y hablas, tu paisaje se enriquece gracias a las otras personas.
<i>Cooperación</i>	Trabajar en común con un grupo de personas hacia un proyecto ambiental sustentable, generalmente usando métodos también comunes.
<i>Respeto</i>	Reconocer que la naturaleza, la madre Tierra y todas las personas son valiosas, que tienen los mismos derechos innatos, que poseen dignidad humana
<i>Paz</i>	Buscar la armonía y llevar relaciones amigables con el ambiente y con nuestros semejantes. Promover la capacidad del diálogo como una alternativa a la violencia.
<i>Justicia</i>	Las personas deben justificar sus resoluciones y explicar por qué deciden tal o cual cosa, y evaluar el ambiente natural, social y construido.

FUENTE: Elaboración propia.

Reflexiones finales

Ante la crisis de valores que está marcando el siglo XXI, uno de los problemas actuales que nos hace reflexionar es el cambio climático, por el aumento de la temperatura global del planeta. Se tienen reportes de que en México,

durante los últimos cincuenta años, la temperatura ha aumentado en 0.85 C. A esto hay que sumarle la crisis de valores ambientales, por la cual está pasando la sociedad. Aunque el proceso de formación de valores ambientales es sumamente complejo, con el proyecto de la Nueva Escuela Mexicana, es momento de ambientalizar el currículo oficial de la educación formal escolarizada, y empezar a trabajar la alfabetización ambiental, en todos los niveles educativos del Sistema Educativo Mexicano. Consideramos pertinente que, la sociedad actual demanda este tipo de educación para enfrentar los problemas ambientales. De acuerdo con Ulisse (2013), es necesario señalar que el medio ambiente es un asunto de interés público, debido a la gran relevancia y a la importancia estratégica que ha adquirido en las últimas décadas el tema ambiental para todos los seres humanos y los Estados, ya que, por un lado, numerosos Estados han reconocido constitucionalmente el derecho humano al medio ambiente, y por otro, la comunidad internacional desde 1972 se reúne, periódicamente, para adoptar declaraciones o firmar tratados de Derecho Internacional Ambiental sobre diversos aspectos.

El “Protocolo de San Salvador”, en su artículo 121, determina el derecho humano a un medio ambiente sano. Dentro del marco jurídico nacional. El Artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, promulgada el 5 de febrero de 1917, determina el derecho humano a un medio ambiente sano. Por lo tanto, es importante el diseño de políticas públicas ambientales y educativas en los tres niveles de gobierno, de todas entidades federativas de la República Mexicana, para llevar acciones inmediatas, de corto y de largo plazo, para crear una ciudadanía ambiental. En la educación no formal e informal, se pueden diseñar cursos y talleres, programas de radio y televisión, redes sociales, etcétera; por parte de los especialistas, grupos ambientales, asociaciones científicas y las instituciones educativas, para alfabetizar en valores ambientales como: (a) Dignidad, (b) Solidaridad, (c) Honestidad, (d) Responsabilidad, (e) Autoestima, (f) Creatividad, (g) Diálogo, (h) Cooperación, (i) Respeto, (j) Paz y (k) Justicia.

Asimismo, dentro de la educación formal escolarizada, es necesario educar en la formación de valores ambientales y derechos humanos en la Educación Básica (preescolar, primaria y secundaria), la Media Superior y

Superior (licenciaturas, especialidades, maestrías, y doctorados); así como exigirle al gobierno que el derecho humano a disfrutar de un medio ambiente sano sea una realidad (Artículo 4º Constitucional). Hoy, ante el cambio climático global, por el aumento de la temperatura y la emisión de gases de efecto invernadero, se proyectan fenómenos naturales más agresivos como los huracanes y las epidemias (por ejemplo, Covid-19). Por lo tanto, los distintos niveles de gobierno, la comunidad científica y la ciudadanía, en general, debemos tomar acciones tendientes a la formación de una cultura ambiental para el cuidado y manejo del medio ambiente natural, social y construido, ya que el manejo y cuidado del ambiente es un asunto que nos obliga a todos (académicos, investigadores, estudiantes, empresarios, políticos, amas de casa, obreros, campesinos, etc.). No debe ser únicamente tarea de los gobiernos municipales, estatales o federal, sino de todos. Finalmente, si desde la Nueva Escuela Mexicana educamos en la formación de valores ambientales, podemos formar una ciudadanía que tenga una relación más armónica y amigable con el ambiente. En el corto y mediano plazo.

Bibliografía

- Andrade, B.F. (2001). Valores ambientales y educación: Consideraciones para la construcción de propuestas educativas basadas en la semiótica ambiental local: En Ana Hirsch Adler (coord.), *Educación y valores* (Tomo III., pp.464). México: Gernika.
- Barraza, L. (2001). Educar para el futuro: En busca de un nuevo enfoque de investigación en Educación Ambiental. En memorias del Foro Nacional de Educación Ambiental (pp. 253-260). México: UAA, SEP, Semarnat.
- Bourguignon, F. B. (1999). Criminalidad, violencia desarrollo inequitativo. *Planeación y desarrollo*, 30(03), 15-46. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/RevistaPD/1999/pd_vXXX_n3_1999_art.2.pdf.
- Caduto, Michael J. (1996). *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. París, Francia: Programa Internacional de Educación Ambiental, UNESCO-PNUMA.
- Calixto, R. (2009). *Representaciones sociales del medio ambiente en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Comisión de Derechos Humanos del Distrito Federal (2011). Curso: Fundamentos teóricos de los derechos humanos. México: CDHDF y Servicio Profesional en Derechos Humanos.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2017). Última Reforma DOF 09

- de agosto de 2019. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1-150917.pdf.
- Convención Americana de Derechos Humanos (7 de mayo de 1981). San José, Costa Rica.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos (10 de diciembre de 1948). París, Francia: Organización de las Naciones Unidas.
- Delors, J. (1996). Educación o utopía y Los cuatro pilares de la educación. En *La educación encierra un tesoro*. México: Santillana-UNESCO.
- Diario Oficial de la Federación* (30 de septiembre de 2019). Ley General de Educación. México.
- Esper, J. M. C. (2007). *¿Cómo educar en valores éticos?* México: Trillas.
- Ferrajoli, L. (2006). *Sobre los derechos fundamentales y sus garantías*. México: Comisión Nacional de Derechos Humanos.
- Flores, J. I. (2002). Cambio y estabilidad en los sistemas de valores: Una perspectiva sociológica desde México. En Humberto Muñoz y Roberto Rodríguez (coord.), *La sociedad mexicana frente al tercer milenio* (Tomo III). México: Porrúa-UNAM.
- Fundación Televisa (2014). *Vivir los valores. Unidos con valor*. México: Televisa. <https://fundaciontelevisa.org/valores/home/que-son-los-valores>.
- González, G. E. (1992). La Educación Ambiental. En *Ecología y Educación*. México: CESU-UNAM.
- Hernández, A. (2015). Los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en el nuevo modelo constitucional de derechos humanos en México (Fascículo 6. Colección sobre los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales [DESCA]). México: CNDH.
- <https://fundaciontelevisa.org/valores/home/que-son-los-valores>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2020). *El cambio climático, una amenaza global*. Sala de Prensa-IDEAM. http://www.cambioclimatico.gov.co/sala-de-prensa/-/asset_publisher/0vf4WcNOcZT7/content/el-cambio-climatico-una-amenaza-global.
- López, G. M. A. (2016). *Una mirada a los derechos de las niñas y los niños: su resignificación*. Colección de textos sobre Derechos Humanos. México: CNDH.
- Munch, L. (2009). *Ética y valores*. México: Trillas.
- Organización de las Naciones Unidas (16 de diciembre de 1966). Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. Estados Unidos de América.
- Ortega, S. R. A. (2011). *Los derechos de las niñas y los niños en el derecho internacional, con especial atención al: Sistema Interamericano de Protección de los Derechos Humanos*. Colección Sistema Interamericano de Derechos Humanos. México: CNDH.
- Tamames, Ramón (1985). *Ecología y desarrollo*. La polémica sobre los límites del crecimiento (5ª ed.). España: Alianza Editorial.
- Schmelkes, S. (2004). *La formación de valores en la educación básica*. Primera edición. Edit. Biblioteca para la actualización del maestro. México: SEP.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007). *El manejo integral de cuencas en México*. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. México: Instituto Nacional de Ecología, Semarnat.

- Ulisse, C. A. D. (2013). *El derecho a participar directamente en la toma de decisiones sobre asuntos públicos como mecanismo para la protección ambiental* (Colección Sistema Interamericano de Derechos Humanos). México: CNDH.
- Viveros, U. T. V. U., y Godínez, R. G. R. (2016). *Cambio climático y derechos humanos*. México: CNDH.

Capítulo 5. Abanico de posibilidades y libertad de fronteras. La oportunidad de los MOOC en la UACH

YSHEL SOTO ESPINOZA*
RAÚL GARRIDO ANGULO**

Resumen

Una buena práctica en la gestión y política universitaria responde a la demanda de hoy de los actuales cursos masivos abiertos y en línea, los MOOC (del inglés *Massive Open Online Course*) que favorecen la transformación de los recursos educativos a un formato digital que permite mejorar la gestión, organización y utilización institucional, mediante campañas de concienciación, desarrollo de actividades y de recursos tecnológicos. Entonces, se abrió un camino novedoso y lleno de tendencias en educación que han sobrepasado las fronteras de la universidad, pues los MOOC son cursos en línea en los que no se exige ningún requisito para acceder a ellos y que están preparados para aceptar miles de estudiantes participando de forma simultánea. Dado que estos son de reciente desarrollo, la información disponible sobre su creación y forma de funcionamiento es poco clara, por ello, el propósito de este artículo es proporcionar una serie de puntos sobre la creación de un curso MOOC con el fin de ayudar a aquellos interesados que quieran crear sus propios cursos de este tipo.

Palabras clave: MOOC, educación a distancia, sector agropecuario

* Universidad Autónoma Chapingo, Preparatoria Agrícola. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5633-980X>

** Instituto Politécnico Nacional.

Introducción

El desafío tanto para el docente como para el estudiante es encontrar el equilibrio entre el grado de desafío de una actividad y el grado de habilidad del individuo que la está realizando, a un punto tal en el que también las limitantes realmente posibiliten aprendizajes vitales. Se pretende que su eje central sea el individuo en asociación con sus pares y con las áreas curriculares. Por ende, con este grado de significación la escuela lograría que los sujetos quieran hacer lo que deben hacer a partir de la emocionalidad para después buscar que aprendan, comprendan y produzcan. Consecuentemente, una educación encaminada a estimular la comprensión no puede conseguirse de forma inmediata, pero es la educación hacia la cual vale la pena dirigir esfuerzos (Gimeno, 2001; Pérez, 2010; Tobón, 2013).

El aprendizaje es “... un proceso, cuyo núcleo es la adquisición de competencias y habilidades que permiten al individuo que aprende ser más exitoso al alcanzar las metas individuales o aquellas de su organización. Ello también implicará un cambio en el contexto de significado y propósito para el individuo y afecta su conocimiento existente” (OCDE, 2000, p. 29). Consecuentemente, el aprendizaje es producto del conocimiento que se alberga dentro de un contexto social, temporal, espacial, y sobre todo, personal y subjetivo.

El contexto actual de los países en vías de desarrollo plantea un vínculo natural y sólido entre la sociedad y la economía cimentada en el conocimiento debido a que se considera que el modo en el que opera realmente moviliza la estrategia de ambos sectores a la par que funge como motor de desarrollo. En ese sentido, el conocimiento —considerado un bien público o privado (OCDE, 2006, p. 13)— conduce a la transformación e innovación del propio aprendizaje y también, con ello, al de las requisiciones del sector formal de empleo, rebasando por mucho a las viejas concepciones sobre el aprendizaje y los procesos mnémicos y su finalidad ulterior.

Es por esto que al hacer mención de la sociedad del conocimiento se alude al papel que este ha adquirido dentro de la misma, la velocidad a la

cual se desarrolla y la misma en la que se torna obsoleto. Según Tilak (2002), el concepto “sociedad del conocimiento” obliga a una interpretación de amplia naturaleza y alcance, pues describe a una sociedad alfabetizada o conocedora del manejo de tecnologías, a una sociedad altamente educada que demanda trabajadores del conocimiento capaces de movilizar todos aquellos recursos que posee. Por ende, el hablar de la sociedad del conocimiento implica trastocar al sistema educativo y con ello a las IES, por ser las responsables de la generación del conocimiento, de la formación del futuro capital humano, de la vinculación con la sociedad y la difusora de la cultura.

Así, Cimoli (2004) plantea que la economía basada en conocimiento es resultante de la incorporación de los conocimientos que posee el capital humano que, sumado a la tecnología, permite que haya un desarrollo económico. El reconocer que las nuevas tecnologías permiten modos diferentes de producción, distribución y uso del conocimiento y la información es recocer el ritmo vertiginoso al cual se mueve la sociedad hoy día; que hay nuevas demandas en todo rubro y sector es reconocer que hay una nueva divisa: el conocimiento que puede aplicar una persona.

El nuevo requerimiento es la formación de personas poseedoras de elevados niveles de conocimiento, así como de nuevos conjuntos de competencias enfocadas a la autorregulación, la comunicación efectiva, mayor independencia, flexibilidad, capacidad de solucionar problemas, de adaptarse y poder convivir con otros a la par que aplican los conocimientos de que son poseedores, para así fortalecer las relaciones entre la formación académica y el sector empresarial. Sea entonces que la relación actual aprendizaje-empresa es producto de la interacción y del conocimiento que hasta ahora se ha generado en diversos escenarios y contextos (Lundvall, 2000a; Lundvall, 2000b) que convergen en las actividades de producción, distribución y consumo que realimentan a las actividades de aprendizaje, a la innovación a que conduce la constante búsqueda y exploración que se traduce en nuevos productos, nuevas técnicas, nuevas formas de organización y nuevos mercados. El intercambio y flujo del conocimiento explicita el proceso de construcción de la sociedad y de una economía basada en conocimiento.

Las tecnologías aplicadas al desarrollo de *Massive Open Online Course*

(MOOC) implican que, al reunirse currículo y el contenido tradicional con la pedagogía asistida por la tecnología, se pueda promover educación de calidad, accesible, de mayor alcance y que fomenta la autorregulación. Se parte de un sustento conectivista:

- Se construye y conecta el conocimiento distribuido en una red de conexiones.
- El aprendizaje es un proceso enfocado a conectar información o fuentes de información.
- La capacidad de adquirir nuevo conocimiento es más relevante que el conocimiento actual.
- Es necesario cuidar y mantener las conexiones creadas para facilitar el aprendizaje continuo.
- La capacidad de encontrar puntos comunes entre disciplinas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- Entonces, un MOOC se llama así por sus siglas en inglés *Massive Open Online Course* (MOOC) y se caracteriza por tener un número ilimitado de estudiantes, porque los contenidos son libres y no hay requisitos de admisión, porque todo está en la *web* y posee la estructura de un curso tradicional. Por sus siglas en español se denominan:
 - CAEM (Curso Abierto En línea Masivo)
 - COMA (Curso Online Masivo y Abierto)
 - CALGE (Curso Abierto en Línea a Gran Escala)

Estos surgen como respuesta a los retos que enfrentan instituciones educativas y organizaciones en tiempos de sobrecarga de información. El origen de los MOOC se puede ligar a dos principales fenómenos: el auge de los Recursos Educativos Abiertos (*Open Educational Resources*) y el Aprendizaje Social Abierto (*Open Social Learning*).

Elementos del mooc

Estos son:

- Es un curso: se orienta al aprendizaje y es evaluable a partir de diversas

pruebas que permiten acreditar el aprendizaje adquirido.

- Tiene un carácter masivo: las posibilidades de estudiantes matriculados es ilimitada y rebasa, por mucho, el número de personas que pueden ser atendidas en el escenario presencial.
- Se desarrolla en línea: es libre de fronteras y la comunicación predominantemente es asincrónica, al tiempo y ritmo del estudiante.
- Es abierto: los materiales son de libre acceso y gratuitos, además de que puede ser reutilizado en otros cursos.
- Así, entenderemos por MOOC a un curso estructurado curricularmente, centrado en el docente en línea y los contenidos de los videos cortos, así como de lecturas que los componen.
- La evaluación generalmente es automatizada y ofrece retroalimentación automática.
- La comunicación entre pares y el trabajo colaborativo fortalecen el aprendizaje del estudiante.
- Certificación digital no presencial apelando a la honestidad del estudiante.

La internacionalización que rige actualmente a la economía hace patente que el conocimiento es un componente endógeno para el desarrollo y crecimiento de una nación, pues esto le permite diversificarse en múltiples sectores al tiempo que conlleva a la ruptura del patrón lineal que hasta ahora, había caracterizado a la perspectiva evolucionista de los diversos proyectos de nación y sociedad.

El surgimiento reciente de los enfoques que conceptualizan a la economía de la innovación como un proceso interactivo capaz de ligar lo público a lo privado, la tecnología al impacto en el tejido social —donde se gesta un marco propicio para entender la producción y transferencia de conocimiento— permite vislumbrar la compleja estructura de realimentación y de interacciones que involucra la ciencia, la tecnología, la producción, la política y la demanda. Por ello, el tema de las fuentes de conocimiento implica un nexo indisoluble con el flujo del mismo, su difusión a través de redes formales e informales obliga al conocimiento y comprensión de los procesos, que adopta la generación del conocimiento científico y tecnológico cuando media una colaboración entre diferentes agentes, tales como las instituciones educativas y empresas.

Enmarcada en la crisis alimentaria y social respecto a la incertidumbre productiva, el cambio climático, el agotamiento de los combustibles fósiles y el calentamiento global, el crecimiento acelerado de la población mundial y el crecimiento económico, la reconversión productiva ligada a la educación referente al sector agropecuario se ha visto inmersa en un desgastante e incipiente replanteamiento hasta hoy día, no importando si es en la modalidad presencial o virtual.

La tecnología no es neutral pues se adapta y adopta objetivos específicos, sea entonces que la tendencia favorable en la educación agropecuaria debe iniciarse en las redes de innovación como una herramienta aplicable a dicho sector a la par que se toma como una herramienta capaz de transformarse en un modelo encaminado a generar impactos positivos en los aprendizajes que puede lograr un sujeto a partir de la utilización y empleo del conocimiento desde una perspectiva multidimensional, manejando indicadores múltiples así como herramientas bastas en torno al contexto mismo.

Entonces, si el conocimiento del campo se genera *in situ* a partir de las relaciones productivas, coevoluciona en un sistema ecológico y cultural plural, de manera intencional, es espacial y polimórfico; se transmite en muchos de los casos vía oral y se localiza en la gente; es evidente que requiere ser sistematizado y profesionalizarse porque se corre el riesgo de una ruptura en el modo de transmisión, y una vía pertinente, factible y viable es la educación virtual. Por ello, el primer eslabón es un cambio de mentalidad para que se dé el cambio de actitud en las comunidades agropecuarias que dictaminan las políticas educativas, en las cuales puede tener cabida la educación virtual como un motor en la generación de aprendizajes al rebasar la identidad disciplinaria, sortear las barreras geográficas y vencer las resistencias que, desde la psicología social, implicarían reconocer qué sabe el individuo en aptitudes y actitudes, implicaría una propuesta participativa que se entienda, que sea funcional y aceptable, es decir, un esquema alternativo de generación del conocimiento.

Esta educación virtual, con principios propios, genera redes de innovación al plantear de manera diferente el objetivo y las propias reglas para la conducción o el aprendizaje a alcanzar. Consecuentemente, la capacitación presencial o virtual implica la valoración y creatividad del conocimien-

to a partir de hacer y pensar, y no sólo del hacer per se, evidenciándose que el conocimiento es desarrollado según el contexto, un instrumento de supervivencia carente de valor si permanece estático, pues su poder es manifiesto al formar representaciones del mundo y con ello, al reformar la actitud del sujeto ante el objeto, por lo tanto, el conocimiento es una estrategia de vida.

El sector agropecuario ha enfrentado como una constante de problemas las limitantes de desarrollo ecológico, socioeconómico y tecnológico, los cuales no son desagregados a los ejes de desarrollo de todas las naciones en vías de desarrollo, coartando el establecimiento de vínculos efectivos, productivos, de investigación y extensión además de que hay poca difusión local, comunitaria y municipal. Ante esto, el sujeto participe del sector agropecuario ha buscado alternativas y, en ese tenor, sabe lo que hace y tiene claros sus recursos aunque hay cosas que se le escapan, por lo que resulta necesario profesionalizar esos aprendizajes y ese quehacer, siendo una alternativa el partir de espacios virtuales respondientes a las propias necesidades de este sector.

En el caso de la Universidad Autónoma Chapingo no se tienen antecedentes de la producción de MOOCs, aunque sí existen otro tipo de cursos a distancia diseñados, elaborados y administrados por docentes mismos de la Universidad. También es cierto que la institución ha participado en redes de colaboración referentes a *e-learning* (como es el caso de la red ECOESAD), pero sin que se persigan las mismas resultantes en estas situaciones. Por otro lado, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Red INNOVAGRO, en su calidad de socios estratégicos, tienen la experiencia en el desarrollo y posicionamiento de este tipo de cursos a nivel hemisférico y mundial.

Entonces, si la soberanía en el campo camina de la mano con la soberanía tecnológica en estas reconversiones conjuntas, la recuperación del conocimiento, así como la sistematización de las experiencias para formalizar los problemas y proponer cómo evaluar alternativas de generación, conjunta a las herramientas metodológicas y de diseño o desarrollo tecnológico, obligan a que la innovación de las estrategias de formación-capacitación impliquen que la relación enseñanza-aprendizaje sea diferente al desarrollo de los diversos espacios gestados en la enseñanza tradicional.

En ese tenor, la educación virtual es una opción más adecuada, pues tanto el especialista como el campesino tienen conocimientos y el que se ligan ambos saberes, así como la teoría a la práctica, permite la formación de formadores desde una perspectiva en la que todos tienen algo que enseñar, que todos pueden seguir siempre aprendiendo, que todos pueden apropiarse y generar innovaciones, experimentar y compartir, que todos pueden ser parte de las redes de intercambio, autogestión e innovación de la puesta en práctica del conocimiento empírico, así como de la cosmovisión y de la forma de vida que se enmarca en ese contexto y de los saberes a partir de conocimientos, creencias, valores, actitudes y aptitudes.

La propuesta a los facilitadores es la apropiación de tecnologías, mientras que los profesionistas educados en lo agro aprenden a enseñar haciendo, no importando la modalidad (virtual o presencial), el fomento de la transmisión horizontal de saberes y la apertura para encuentros, así como los espacios para compartir experiencias. Es importante que se prolifere en la formación de casos exitosos demostrativos, que se torne profunda la relación de la sociedad y naturaleza a partir de la formación de facilitadores, promotores y de grupos de campesinos experimentadores sin que necesariamente se vean obligados a estandarizar su saber.

El proceso es largo y con múltiples soluciones y ejemplos regionales, pero el punto es estar en un contexto que resuelva desde la problemática, que fomente un cambio de identidad comenzando de la solución y no del problema, pues está más que probado que esto funciona por solidaridad, compromiso y apoyos comunes, ya que se busca generar redes y membranas para atender a las comunidades y brindar soluciones ya sea de manera virtual o presencial.

Desarrollo

Actualmente, el conocimiento es la principal representación del empoderamiento económico, político y cultural a un punto tal en el que se han formado sociedades del conocimiento. Es claro que el acceso, gestión y producción del conocimiento no son equitativos, pues la mayor parte de los países en vías de desarrollo sólo son receptáculos del conocimiento,

que en un mínimo margen de acción propician el desarrollo del ser humano y de la vida.

En ese sentido, las acciones emprendidas para formar y consolidar sociedades del conocimiento no han sido suficientes ante la brecha cognitiva y digital por lo que, actualmente, el sector agrícola se ubica en una etapa de redefinición respecto a su función social y la reconceptualización del mismo ante la confrontación entre la tradición acumulada y las demandas modernas matizadas por los tintes económicos, la educación dimensionada en un nuevo ordenamiento y, con ella, las instituciones educativas.

Formular conjeturas significa desarrollar acciones, y en esta educación para la vida a partir de las TIC se busca formar personas capacitadas con conocimientos y tecnología de calidad, así como con las especificaciones que requieran los procesos productivos de una economía ligada a los procesos mundiales de mercado. Por lo tanto, considerando esa diversidad como un área de oportunidad y no como una materialización de la exclusión y lucha social, se podría abrir el espacio público del conocimiento y emplearlo como un catalizador de desarrollo respetuoso del contexto y la sociedad.

Cada país tiene fortalezas en materia del conocimiento haciéndose necesaria la articulación de nuevas formas de elaboración, adquisición y difusión del saber valorizadas en torno a la economía del conocimiento (UNESCO, 2005). Entonces, si la información es el insumo que nutre al conocimiento, no le representa en sí, pues éste sólo es la materialización del avance tecnológico sin considerar las esferas social, ética, política y demás. Por ende, aprender a lo largo de la vida obliga a considerar estas esferas, más el desarrollo personal, el contexto y la cultura, así como el desarrollo social que propician una buena calidad de vida en todo sentido a la par de una transformación y redistribución del tejido social, según el periodo de desarrollo del individuo.

“Los empleos del futuro se caracterizarán cada vez más por la producción, el intercambio y la transformación de los conocimientos. Nuestras sociedades estarán plenamente inmersas en la asimilación de una oleada continua de nuevos conocimientos” (UNESCO, 2005, p. 64). Así, la educación o el aprendizaje ya no se circunscriben a la relación espacio-tiempo determinada y definitiva, sino que se conciben como un continuo a lo lar-

go de toda la vida. Entonces el individuo recupera el lugar esencial en la adquisición y comunicación permanente de los conocimientos; entonces, se hace explícita la necesidad y la obligación de educar a las personas para la vida.

Las dos tendencias predominantes al interior de las instituciones educativas oscilan entre la especialización del saber y encontrar convergencias entre los campos disciplinares, además de proponer enfoques integradores del conocimiento, dando paso a nuevas aproximaciones teóricas referentes al conocimiento en sí mismo, a su enseñanza y a su aprendizaje a la par que se gestan nuevas formas de investigar y producir el conocimiento.

En esta vertiente última, la enseñanza científica ofertada por las instituciones educativas sale de sus confines y es asequible para aquellos a los que por diversas circunstancias no pueden acudir presencialmente a ella, pero que quieren contribuir a la promoción e intercambio de saberes. Es por esto que, durante la década de los años ochenta, se inició una etapa cimentada en la información y la comunicación que dio origen a la diversificación de otros modelos educativos y con la incorporación del cambio tecnológico (Rojas, 2005). Consecuentemente, el incremento exponencial de la información, la facilidad de acceso y la disponibilidad por medio de la red Internet trajeron consigo la necesidad de formar a los estudiantes con habilidades para el procesamiento y búsqueda de información, lo que para la década de los noventa modificó la visión del espacio educativo por la resignificación que se hizo del tiempo y del espacio físico.

Actualmente, se habla de la Sociedad del Conocimiento como el cimiento de un nuevo modelo de desarrollo en el que los ejes rectores son la investigación que conlleva a la producción de conocimiento, la docencia como el modo de adquisición y la difusión. Por lo tanto, el entorno en el cual las instituciones educativas del siglo XXI deben responder al reto se ve enmarcado en un contexto cambiante al cual debe sus respuestas, en el cual rebasa y reinventa su dinámica conforme a los tiempos vertiginosos. A pesar de que, a nivel histórico y social, la educación ha cobrado suma importancia, hoy en día, las transformaciones sociales que se han gestado obligan a que cambie la formación que reciben los individuos, la conceptualización de la forma de entender a la enseñanza y al aprendizaje, las metodologías empleadas y, por ende, las prácticas educativas que desarrollan.

Con estos cambios en los procesos de formación y en las metodologías de la enseñanza, las posibilidades comunicativas que ha desplegado el auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) trasladan los esquemas del trabajo docente hacia el trabajo en colaboración, aceleran de manera vertiginosa los procesos de aprendizaje y permiten un despliegue de múltiples recursos.

Las dos primeras décadas de inicio de siglo también marca en la sociedad un proceso de transformación en las formas de comprender, producir y valorar el conocimiento al convertir a este intangible bien en la base de la economía. Los tiempos actuales se mueven a ritmos vertiginosos que, aunados a las tecnologías, han brindado el acceso a volúmenes inconcebibles de información tanto en la esfera pública como en la privada. Consecuentemente y en este contexto, las instituciones educativas que funcionan como productoras y difusoras del conocimiento encaran el reto de mantenerse como una institución social que lidera esos procesos, teniendo como principales competidores a aquellas organizaciones que producen conocimiento e información respondientes a una necesidad específica para la mejora de los productos y servicios que ofrecen.

Esta diversificación de las instituciones educativas ha conducido a que las prácticas académicas cada vez más se aperturen a cantidades más grandes de usuarios que aspiran a una mejor calidad de vida, lo que posiciona a la educación virtual como una opción viable para dicho fin. La bina entre la disponibilidad de la información y de la posibilidad de interactuar, virtualmente, permite que las personas puedan aprender por sí mismas y que haya constancia de su validez o pertinencia social. Las instituciones educativas se reposicionan y se colocan entonces, al servicio de la producción cooperativa del conocimiento.

Método

Para el desarrollo del MOOC se seguirá una metodología para el desarrollo del *E-learning* llamada ADDIE (FAO, 2014), la cual incluye cinco etapas:

1. *Análisis*: análisis de necesidades, análisis del público destinatario y análisis de temas y tareas.
2. *Diseño*: objetivos de aprendizaje, secuencia, estrategia pedagógica, estrategia de entrega de contenidos, estrategia de evaluación.
3. *Desarrollo*: desarrollo de contenidos, desarrollo del guion gráfico (*story-board*), desarrollo de recursos didácticos.
4. *Implementación*: instalación y distribución, gestión de las actividades de los estudiantes.
5. *Evaluación*: reacciones, aprendizaje, conducta y resultados.

Objetivo general

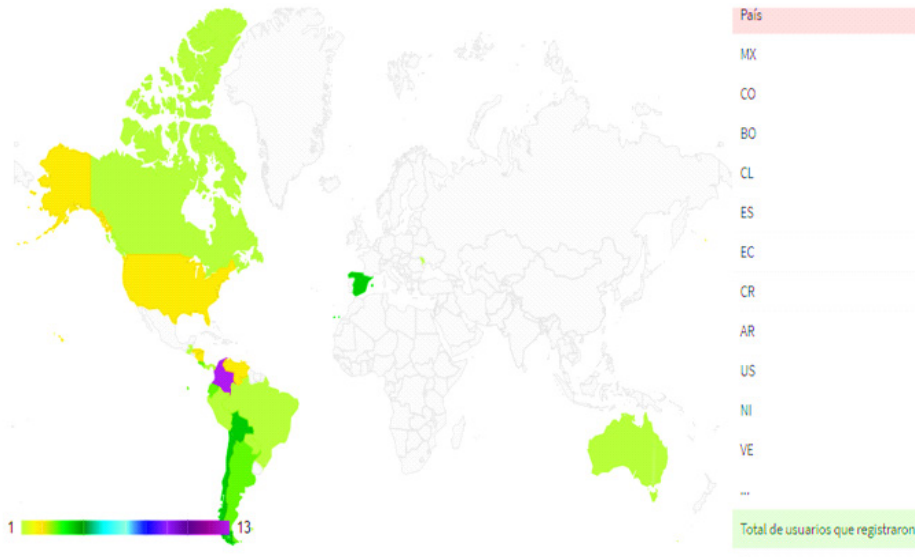
Desarrollar un MOOC autogestivo para posicionar a la UACH dentro de los entornos virtuales mundiales, a partir del abordaje de temas afines a las innovaciones agroalimentarias y sus buenas prácticas.

Objetivos específicos

- Seleccionar los contenidos referentes a la temática agropecuaria a desarrollar.
- Desarrollar un guion instruccional a partir de los preceptos del *E-learning*.
- Crear la identidad gráfica del MOOC.
- Diagramar el diseño instruccional para el montaje del curso.
- Integrar con códigos de programación los contenidos para su montaje en la plataforma educativa de la UACH
- Pilotear el MOOC y realizar los ajustes necesarios para publicarlo.
- Difundir el MOOC a partir de alianzas estratégicas

Resultados y discusión

La sociedad del conocimiento, como se ha llamado al estadio actual, es una sociedad en la que se dispone de información y conocimiento como nunca en la historia: el avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología, la creación del microprocesador, el impulso a las telecomunicaciones y los

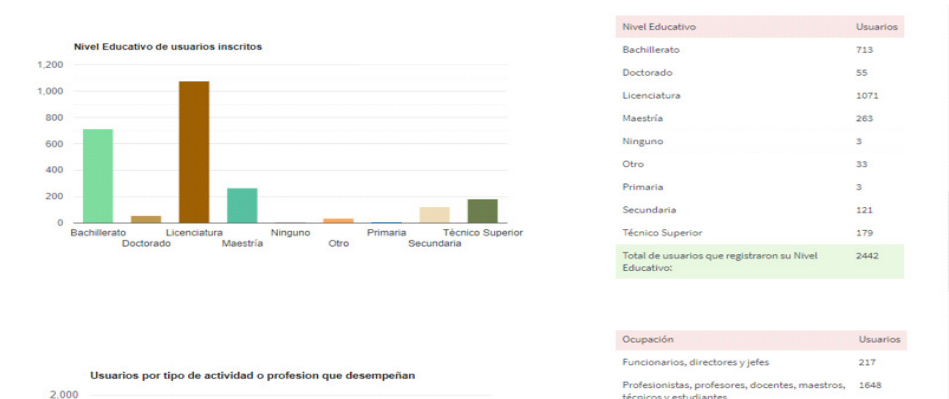
FIGURA 1. *Estudiantes inscritos*

FUENTE: Sistema administrativo de México X.

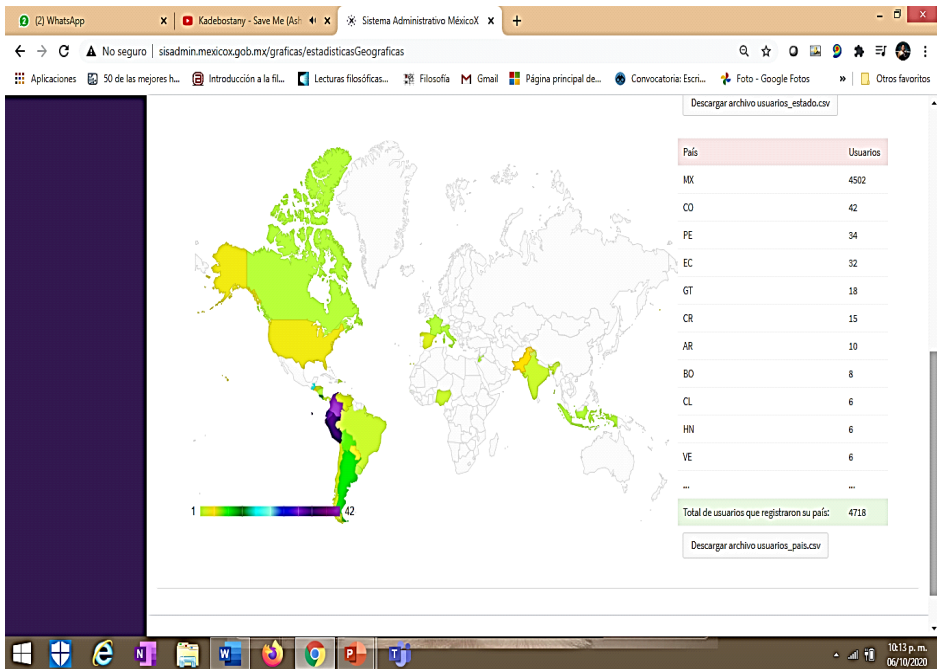
alcances actuales de la comunicación móvil y computacional de bajo costo facilitan el intercambio masivo de información, colaboración y aprendizaje sin que influya el tiempo o el espacio. Así, durante los tres cursos que ha ofertado la Universidad Autónoma Chapingo a través de la Preparatoria Agrícola se han atendido a 9 445 personas de las cuales 4 651 son mujeres, lo que desmitifica que el sector agropecuario es un campo aún dominado por hombres y coloca en el radar la apuesta por impulsar la línea de género vinculada al agro.

En el curso de Seguridad Alimentaria, en su primera emisión, las inscripciones se ofertaron durante los dos meses previos a su lanzamiento, en los cuales se matricularon 2 874, 2 728 personas, 2 674 fueron mexicanos (distribuidos en los 32 Estados) y 54 extranjeros (Bolivia, Chile, España, Ecuador, Costa Rica, Argentina, EE.UU., Nicaragua, Venezuela, Honduras, Panamá, Canadá, Macao, Perú, Guatemala, Australia, entre otros). A pesar de que la difusión del presente curso se realizó a nivel continental, éste tuvo presencia en países europeos, como se muestra en la siguiente gráfica.

Las edades de los estudiantes oscilaron entre los 13 y 75 años, siendo el



FUENTE: Sistema administrativo de México X.



FUENTE: Sistema administrativo de México X.

rango principal gente entre los 26 y 30 años, cuyo nivel educativo es educación superior y posgrado.

Para la segunda emisión del curso “Innovación Agroalimentaria: sus buenas prácticas”, hubo una constante pues 2223 personas se matricula-

ron y el perfil predominante fue de educación superior y posgrado.

Al ofertar el curso Bioeconomía: una oportunidad para todos, se matricularon 4 718 personas, cuyo perfil fue de educación superior (1 912) y bachillerato (1 146), con presencia en los 32 Estados de la República Mexicana, así como Bolivia, Chile, España, Ecuador, Costa Rica, Argentina, EE.UU., Nicaragua, Venezuela, Honduras, Panamá, Canadá, Macao, Perú, Guatemala, Islas Malvinas, República de Moldovia, Paraguay, Australia, Brasil, Baréin, además de diversos países.

Conclusiones

Mucho se ha dicho sobre que las profesiones como la Agronomía no se pueden aprender virtualmente, ya que se requiere de práctica y trabajo en campo, pero esta parte del conocimiento no está al margen de la realidad y esta opinión dista de las necesidades actuales. La enseñanza virtual vinculada al agro permite trabajar con simuladores en los laboratorios sin necesidad de realizar la experimentación; se puede geolocalizar un punto de manera más ágil y tener una visión más completa que de otras formas sería imposible, pues se potencia el trabajo de manera incalculable.

Hay carreras que ameritan un conocimiento y una práctica supervisada, en las que la enseñanza virtual no llegó para acabar con esa dinámica sino para aportarle riqueza, pues no hay conocimientos que no se puedan aprender, virtualmente, a través de práctica y tiempo de dedicación. Así, el presente proyecto describe los resultados obtenidos durante la instrumentación de los MOOC que la UACH ha ofertado, y con ello, del uso de las TIC en vías de mejorar las oportunidades de vida en torno al sector agropecuario. Este proyecto al igual que otros de su naturaleza, preceden la evidencia de las elevadas expectativas sobre las TIC y su potencial aplicativo para reducir la pobreza en el entorno global, aunado a su contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de que aún es necesario fortalecer las pruebas que justifiquen esta posición.

La UACH espera contribuir en la comprensión de la importancia sobre el uso de las TIC en el apoyo y fortalecimiento del desarrollo agrícola, así como en la reducción de la pobreza en los ámbitos rurales y, con ello, en

los problemas relacionados con el acceso a la información que enfrentan los actores agrícolas en los países en desarrollo. Por ende, es importante explicitar que la falta de información precisa acerca del manejo de los productos del campo, así como también el limitado acceso a la información que permite solucionar problemas en los *clusters* y en los procesos varios del sector, encontrando, a partir de las TIC, un espacio viable y pertinente de alcance para dotar de información a estas personas respecto al desarrollo e implementación de una manera sistemática, participativa además del agrupamiento y ejecución de actividades dirigidas al desarrollo de capacidades, al monitoreo y evaluación, así como al intercambio de conocimientos con miras a compartir sus buenas prácticas.

A largo plazo, esto favorecerá la promoción del diálogo tanto en el ámbito de las organizaciones como en el de las esferas nacionales, con el fin de crear un entorno jurídico y político propicio para el uso de las TIC en la agricultura, para contribuir en su fortalecimiento, mejorando su capacidad de tomar decisiones informadas a la vez que fortalecen su posición para negociar. El uso de estándares comunes es benéfico para que los actores del sector agropecuario puedan acceder fácilmente a la información.

- Lograr que todo ser humano tenga acceso a una educación de alta calidad.
- Pasar de un sistema de educación para miles, a un modelo de educación de calidad para millones, para todos.
- Educar al mundo entero se vislumbra, por primera vez, como una posibilidad real.
- La educación como la principal opción para mejorar al ser humano y a su entorno.

Integrar las TIC en las políticas y programas nacionales para mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sector agrícola, para evitar riesgos y trabajar sobre lo que realmente funciona, las experiencias y las lecciones aprendidas en los proyectos que han resultado exitosos para que sean parte del proceso de formulación de políticas.

Consecuentemente, al desarrollar MOOC autogestivos en la plataforma México X, la UACH se colocó a la vanguardia al posicionarse dentro de los

entornos virtuales mundiales, permitiendo masificar el conocimiento vinculado al sector agropecuario en diversos segmentos poblacionales, a la par que tuvo una proyección significativa al exterior sin sacrificar su calidad académica. Sea entonces que, a través de las redes de intercambio de conocimientos, la participación activa de los actores del sector agropecuario favorecerá el fomento de la interacción para armonizar estándares y sistemas para compartir información sobre la agricultura y, por lo tanto, volverla más accesible, pues ya sea como profesor o estudiante, la enseñanza virtual puede ser una oportunidad o un riesgo según se mire, se conozca y se experimente, pero sea como sea es importante conocerla y discutir lo que implica para la educación.

Bibliografía

- Cimoli, M., y Primi, A., (2004). Las políticas tecnológicas para la creación y difusión del conocimiento en América Latina y el Caribe, mimeo, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL.
- Conceição, P., Heitor, M. V. (1999). On the Role of the University in the Knowledge Economy, *Science and Public Policy*, 26(1), 37-51.
- FAO (2014). *Metodologías de E-learning*. Roma: FAO.
- Gimeno, J. (2001), El significado y la función de la educación en la sociedad y cultura globalizadas. *Revista de Educación*, Núm. Extraordinario 2001. http://www.meecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2001/re2001/re2001_10.html
- Lundvall, B-A (2000a)-. Understanding the Role of Education in the Learning Economy. En Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (ed.), *Knowledge Management in the Learning Society*, París, OECD.
- Lundvall, B-A (2000b)-. Los Sistemas Nacionales de Innovación: relaciones y aprendizaje, en: *Los Sistemas de Ciencia e Innovación Tecnológica*. Editado por el Ministerio de la Industria Básica (Cuba). La Habana.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2006). Education at a Glance, Anexo 3. <http://www.oecd.org/edu/eag>
- Paredes, J. (2013). Pensamiento epistémico y conocimiento social: emergencias y potencialidades en la investigación social. *Revista de Estudios Sociales*. DOI: <http://dx.doi.org/10.7440/res48.2014.10>
- Pérez, A. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*. 68(24,2). <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article11723>

- Rojas, G. (2005). Modelos educativos universitarios. Los rumbos alternativos de la Universidad y la innovación. México: UAM-FCE.
- Tilak, J. (2002). Knowledge Society, Education and Aid. <http://www.nuepa.org/libdoc/e-library/articles/2002jbgt.pdf> HYPERLINK "<http://www.nuepa.org/libdoc/e-library/articles/2002jbgt.pdf>"32(3), 297-310
- Tobón, S. (2013). *Metodología de la gestión curricular. Una perspectiva socioformativa*. Trillas: México.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Francia: UNESCO.

Parte II

**LA EDUCACIÓN VINCULADA A LO AMBIENTAL:
UNA VÍA AL EQUILIBRIO**

Capítulo 6. Fortalecimiento de capacidades de jóvenes frente al cambio climático en Bahía Santa María, Sinaloa, México

MARÍA CAROLINA CEBALLOS BERNAL*
VIRGINIA GUDALUPE RAMÍREZ LIZÁRRAGA**
VÍCTOR MANUEL MILLÁN TOSCANO***

Resumen

El trabajo realizado se llevó a cabo en uno de los 32 humedales prioritarios en México: el sistema lagunar Bahía Santa María localizado al noroeste de México. Las actividades estuvieron principalmente dirigidas a jóvenes debido a las pocas oportunidades para desenvolverse, así como al nivel educativo que tienen y al alto porcentaje que se enlista en la delincuencia organizada, por lo que resulta prioritario generar estrategias para los sectores vulnerables. El objetivo del trabajo fue fortalecer capacidades que permitan impulsar estrategias adaptativas frente al cambio climático y preservar los diferentes ambientes costeros de la Bahía Santa María para impulsar una mejor calidad de vida de los jóvenes. La metodología desarrolló un amplio proceso participativo que permitió plantear líneas de acción frente a las condiciones climáticas principalmente. La metodología aplicada fue el modelaje grupal diseñado, donde se pueden ver los modos de vida, formas de apropiación, cultura, bienestar, interrelación con otros grupos y con los recursos naturales; una vez identificados los aspectos del bienestar, se le integran las amenazas provenientes del cambio climático, las cuales le permiten tener una visión sistema y compleja del sistema socioecológico del que forman parte. Apartir de este sistema se generaron futuras acciones que los mismos grupos pueden hacer, y en nuestro caso se realizó un encuentro de comunidades para que ellos mismos vieran sus resultados

* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C.
** Operadora de Playas Limpias de Mazatlán.
*** Universidad Autónoma de Sinaloa.

con las demás comunidades relacionadas con la Bahía Santa María. El proyecto permitió estandarizar la metodología que puede ser aplicada a otras comunidades y, seguramente, este puede ser de los aportes más importantes, generación de nuevas propuestas de trabajo en la misma área, una red de jóvenes con sentido de pertenencia que buscan una mejor calidad de vida.

Palabras claves: fortalecimiento de capacidades, educación ambiental, modelaje, jóvenes y cambio climático.

Introducción

El trabajo realizado se llevó a cabo en uno de los 32 humedales prioritarios en México: el sistema lagunar Bahía Santa María. Este ecosistema se caracteriza por la riqueza de ecosistemas y sus elementos (endemismos, migraciones y especies carismáticas). La diversidad ecológica es un primer rasgo que consideramos al proponer esta área de trabajo, sin embargo, para el análisis bajo un enfoque sustentable, se consideraron los elementos sociales y políticos que se viven en la región, para que sea una propuesta contextualmente propia y las soluciones se den conforme a la problematización que se vive en la región.

El área de trabajo abarca cuatro municipios: Guasave, Angostura, Navolato y Mocorito, por su localización e interrelación con la Bahía Santa María, y está dirigida a jóvenes debido a las pocas oportunidades para desenvolverse y al nivel educativo que tienen. Según la SEPYC, en el ciclo escolar 2012-2013, la matrícula de Educación Media Superior, para profesional técnico Guasave, ocupa el cuarto lugar; Navolato, el quinto; Mocorito, el séptimo; y Angostura, el noveno. Para el caso de la opción bachillerato, Guasave ocupa el cuarto; Navolato, el quinto; Angostura, el noveno; y Mocorito, el treceavo lugar. Esta situación acentúa el problema del alto porcentaje que se enlista en la delincuencia organizada.

De acuerdo a Conserve International (2003), las principales actividades económicas en la región de la Bahía Santa María son la agricultura de riego y temporal, la cual cubre la mayor parte de la superficie de la cuenca,

con excepción de los dos sistemas de cordilleras denominadas Sierra de Allende y Sierra El Tecomate, así como la pesca ribereña en la cuenca baja; acuacultura en las zonas de inundación mixta, y al sur se localizan las Marismas de Malacatayá, donde se practican actividades cinegéticas. Sin embargo, también tienen la influencia de la agricultura y ganadería a través de las cuencas agua de Mocerito y Culiacán. Debido a estas formas de apropiación y vinculación con sus recursos, se presentan en la región las siguientes problemáticas:

- Escasez de agua: sólo el 57% de las tierras cultivables disponen de agua para riego y el resto son de temporal. Este aspecto propicia problemas en torno a la disponibilidad del recurso del agua, en la cuenca hidrológica a la que pertenece Bahía Santa María.
- Toma y descarga de aguas en las granjas de cultivo de camarón, ubicadas en sus márgenes; se genera, frecuentemente, un fuerte ingreso y mortalidad de larvas y alevines de organismos acuáticos.
- Alteración de los flujos naturales de agua.
- Problemas de sedimentación.
- Mal manejo de residuos sólidos de las cabeceras municipales y comunidades que terminan en la Bahía.
- Descargas de aguas residuales provenientes de las actividades productivas, provocando focos de contaminación que afectan al sistema y sus habitantes.
- En algunas zonas, la vegetación natural ha sido sustituida por una actividad agrícola intensiva y por asentamientos humanos.
- Descargas en el sistema de agroquímicos debido a que el distrito de Guamúchil, entre Angostura y Navolato, ubicado en la cuenca del Río Mocerito, es una de las zonas de alto potencial en la región por la agricultura.

Estas condiciones se traducen en reducción de zonas de pesca y de crianza de especies acuáticas, disminución de la productividad pesquera, obstrucción a la navegación, alteración del patrón de circulación del agua, pérdida de profundidad y deterioro constante del hábitat que impacta a la población en salud, calidad de vida, migración, desigualdad, marginación, vulnerabilidad, aunado al grave riesgo que presentan ante el cambio climático. Algunos estudios plantean que, considerando la ubicación de Sinaloa,

ésta se encuentra en una posición que puede ser crítica, debido al alto riesgo en el aumento del nivel del mar, desastres naturales, como huracanes y disminución de la precipitación pluvial (IPCC, 2008).

Considerando lo anterior, las actividades estuvieron principalmente dirigidas a jóvenes, como una medida para generar estrategias en los sectores vulnerables y en los próximos “herederos” de estos ecosistemas. El planteamiento fue construir una visión que les permita tener un bienestar social, ampliando las oportunidades mediante el fortalecimiento de capacidades, generación de medidas de adaptación, una cultura sustentable en la que se busque el aprovechamiento de los recursos de manera equitativa y con una visión a largo plazo. El objetivo del trabajo realizado fue fortalecer capacidades que permitan impulsar estrategias adaptativas frente al cambio climático y preservar los diferentes ambientes costeros de la Bahía Santa María para impulsar una mejor calidad de vida de los jóvenes. El proyecto permitió estandarizar la metodología que puede ser aplicada a otras comunidades y, seguramente, éste puede ser de los aportes más importantes, generación de nuevas propuestas de trabajo en la misma área, una red de jóvenes con sentido de pertenencia que buscan una mejor calidad de vida.

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

La Bahía Santa María (véase imagen 1) es uno de los 32 humedales prioritarios en México (Conserve International, 2003). El sistema lagunar Bahía Santa María se localiza al noroeste de México, dentro de la denominada biorregión del Golfo de California, en la zona costera centro noroeste del Estado de Sinaloa, en los Municipios de Angostura, ocupando un área de 21 951.44 hectáreas; Guasave con 7 373.05 ha; Mocorito con 2 877.45 ha, y en Navolato ocupando su mayor extensión con 35 437.99 ha (CONANP, 2012).

De acuerdo a los resultados obtenidos por la CONANP (2012), en la Bahía Santa María, existe una gran cantidad de recursos naturales de impor-

FIGURA 1. Ubicación de la Bahía Santa María



tancia económica en las extensas zonas de manglar, bosque tropical caducifolio, así como en manchones de bosque espinoso y vegetación halófila, además de dunas y pantanos, lo que representa un gran capital natural para la región y el estado por la gran disponibilidad de recursos, bienes y servicios tanto de uso directo como indirecto, de las cuales se benefician las poblaciones humanas en el área, a nivel regional y nacional.

Metodología

Modelaje grupal participativo

En el proyecto se realizaron talleres con diferentes grupos y comunidades, sin embargo, la metodología implementada, actualmente, está en proceso de estandarización con otras comunidades en un trabajo en conjunto con

investigadores de la UNAM (Hare y Peña del Valle, en preparación 2018), quienes están a cargo del diseño de la metodología del modelaje.

La metodología utilizada está basada en el modelaje participativo. Los pasos incluyen una serie de preguntas, cuyas las respuestas se van colocando en un rotafolio e interrelacionando a través de líneas, con base en los comentarios de la comunidad. Las preguntas principalmente son las siguientes:

1. ¿Qué significa bienestar para la comunidad?
2. ¿Cuáles actividades le dan a la comunidad bienestar?
3. A partir de cada actividad se hacen estas preguntas:
 - ¿Cuáles son los recursos naturales que se utilizan (por ejemplo: río, terreno, semillas)?
 - ¿Qué se requiere para mantener esta actividad?
 - ¿Qué materiales se requieren para esta actividad (por ejemplo: lanchas, fertilizantes artificiales)?
 - ¿Qué se requiere para mantenerlos?
 - ¿Qué beneficios humanos antropogénicos se generan con esta actividad para el bienestar (por ejemplo: salud, dinero, etc.)?
4. Las actividades, recursos e impactos se van relacionando unos con otros. A partir de esto, se puede visibilizar la formación de ciclos y nuevas alternativas de actividades para la comunidad.

Mapeo participativo. Modelaje

El mapeo se basa en un análisis de los medios de vidas que determinan qué pensar, percibir, ser, conocer, actuar, las maneras de relacionarse y las prácticas desde manejo hasta posibilidades de acceso. Situaciones que resultan ser variables, que caracterizan y condicionan la capacidad adaptativa de los individuos frente al cambio climático.

Resultado esperado: Un mapa que refleje en dónde están asentadas las actividades, las diferentes características (paisajísticas, geomorfológicas, ecológicas), la disponibilidad de los recursos, en función a su ubicación, y la narrativa comunitaria de cada una de las comunidades.

Diálogo comunitario de la población aledaña.

Un taller

Actividad 1. Presentación de los modelos. Se dio inicio con la presentación de los modelos de cada una de las siete comunidades participantes, los modelos se situaron alrededor de la maqueta conforme vayan terminando su presentación.

Actividad 2. Impactos sobre el sistema socioambiental. Esa actividad se realizó en paralelo a la primera en los intervalos de tiempo entre las presentaciones de los modelos, para dar pauta a una intervención y reorientar el enfoque hacia la problemática por parte de los facilitadores.

Actividad 3. Recorrido de análisis (00:45 hr). Se relacionaron los modelos unos con otros, remarcando los impactos y las partes afectadas en los modelos.

Actividad 4. Mesas de trabajo. Se seleccionan los impactos que se consideran más relevantes:

- formación de mesas de trabajo, una mesa por impacto
- matriz de análisis

Resultado esperado: Establecer una interrelación entre los medios, modos y estilos de vida de los cuáles se deriva la calidad de vida del usuario, así como identificar cómo son afectados los usuarios de las actividades en su medio, modo y estilo de vida; además, cuáles son las características en los medios, modos y estilos de vida de los usuarios que los vuelven sensibles a los impactos externos (qué recurso utilizan, la forma en que lo extraen, el uso que le dan al recurso, sus condiciones socioeconómicas, laborales, de salud, organización social, las condiciones del territorio en el que se realiza la actividad, el estado del ecosistema), así como identificar la vulnerabilidad del grupo de trabajo, impactos y cómo estos pueden exacerbar la vulnerabilidad de los jóvenes.

Resultados y discusión

Gran parte del trabajo realizado estuvo dirigido a hacer modelajes no sólo con jóvenes sino también con adultos en cada una de las comunidades, sin embargo, el gran reto fue unir a las comunidades y sus modelajes para que se vieran a ellos mismos, crearan una visión compartida, que se reconocieran las interrelacionados. El reto fue muy grande por una cuestión que no se dice, que no se encuentra en los escritos y es que las comunidades no trabajan en conjunto, debido a creencias de que los impactos que estaban recibiendo eran de otras comunidades (muchos de ellos ni si quiera se conocían).

La información recabada en cada una de las comunidades fue utilizada en el encuentro donde se integraron todas las comunidades, y se obtuvo un modelo de toda la bahía que permitió reafirmar la identificación de las principales problemáticas de la bahía y sus comunidades. Del trabajo realizado se obtuvieron siete modelajes con sus descripciones para cada una de las comunidades, pero también en el encuentro de comunidades se obtuvo un modelo en conjunto (véase anexo 1). Mucha de la información que se recopiló se conocía por bibliografía revisada, sin embargo, la construcción que se llevó desde la misma comunidad es totalmente diferente, ya que el participante se relacionó, se reconoció; además, una parte de esta información no la conocíamos al no ser parte de la comunidad. A continuación se redacta una parte de lo que se describió en el modelo del encuentro de comunidades.

La acuicultura es una de las actividades que más impacta al ecosistema de la bahía... La agricultura, al emplear agroquímicos en las tierras de cultivos, genera desechos a partir del uso de los mismos, siendo los envases de agroquímicos un problema que contamina la bahía. La presencia de agroquímicos en el suelo da pauta para su transporte por medio de los drenes agrícolas hacia la bahía, contaminándola también de esta forma. Los pescadores al salir a hacer su actividad generan residuos sólidos, quienes, al no tener una cultura sobre el cuidado ambiental, los arrojan al cuerpo de agua contaminándolo. El problema más circunstancial que se detecta en la actividad pesquera yace en los malos manejos de las cooperativas por parte de sus directi-

vos. El detalle es que la dirección de la cooperativa es una situación que se ha vuelto controlada para el beneficio e interés personal e inclusive político [...] Otro problema es la comercialización del producto pesquero, los socios y afiliados están obligados a vender el producto a la cooperativa. La mala gestión en la planeación del territorio permite la construcción de granjas en zonas de manglar, y por otra parte, el relleno de zonas de amortiguamiento de lluvias para la construcción de viviendas causando, esto último, el aumento de eventos de inundaciones en la comunidad, los cuales ponen en riesgo la salud, la integridad de los pobladores y el abastecimiento de los servicios públicos al verse dañada la infraestructura para los mismos [...] Problemas tales como la falta de comunicación y los problemas intrafamiliares afectan el tejido familiar debilitándolo, lo que causa una inestabilidad en los individuos y, en el caso de la Reforma, una tendencia hacia la drogadicción, problema que ha sido muy común debido al fácil acceso a estupefacientes. La problemática antes mencionada genera condiciones difíciles para los pescadores que se encuentran en las diferentes localidades situadas alrededor de Bahía Santa María, debido a que la producción pesquera se ha reducido, por causa de los impactos generados por las diferentes actividades antes mencionadas, al ser la pesca la principal actividad de la que dependen los pobladores, se ven reducidos considerablemente los ingresos de los mismos, lo cual a su vez genera problemas económicos que terminan afectando el tejido social de las familias; esto aunado a la problemática antes mencionada sobre la falta de comunicación y los problemas intrafamiliares genera un aumento en los casos de incidencia sobre drogadicción [...] Estas condiciones se traducen en reducción de zonas de pesca y de crianza de especies acuáticas, disminución de la productividad pesquera, obstrucción a la navegación, alteración del patrón de circulación del agua, pérdida de profundidad y deterioro constante del hábitat que impacta a la población en salud, calidad de vida, migración, desigualdad, marginación, vulnerabilidad, aunado al grave riesgo que presentan ante el cambio climático considerando que las zonas costeras son sumamente vulnerables a los impactos.

Estos resultados coinciden por lo descrito por el IPCC (2008), donde algunos estudios ponen en evidencia a Sinaloa. Esta zona, considerando su ubicación, se encuentra en una posición que puede ser crítica, debido al

alto riesgo en el aumento del nivel del mar, a los desastres naturales como huracanes y a la disminución de la precipitación pluvial, sobre todo, considerando que esta zona ya tiene problemas de escasez de agua.

Después de trabajar con jóvenes se incorporaron adultos en el mismo grupo de jóvenes, dando como resultado una cuestión altamente importante se da durante las sesiones por el diálogo intergeneracional, por lo que se pudieron obtener los siguientes resultados:

- Los jóvenes se identificaron en las preocupaciones de los adultos.
- Los adultos se identificaron con los jóvenes.
- Las comunidades se relacionaron unas con otras.
- Se establecieron rutas de causas e impactos entre ellos.
- Reconocieron y quitaron mitos sobre actividades que algunos realizaban.
- Reconocieron la importancia de la actividad al situarlos como parte del ecosistema y de su territorio.
- Los adultos identificaron que la bahía era la herencia para sus jóvenes.
- Los jóvenes se vislumbraron como los herederos de la bahía.
- Los adultos identificaron por qué era importante hacer un diagnóstico (a pesar de que ellos consideraban que no deberíamos perder tiempo en eso, debido a que se han hecho muchas presentaciones de los diagnósticos por otras instituciones, pero no se avanza más), al reconocer los impactos, pero sobre todo, al reconocer las causas, amenazas y las condiciones que exacerban las problemáticas y la vulnerabilidad del ecosistema, la comunidad y de los mismos jóvenes.
- La visión de futuro compartido entre las comunidades al analizar sus interrelaciones es de los grandes aportes y resultados que tenemos.

El proyecto permitió potenciar capacidades funcionales, debido a que para el desarrollo del mismo promovió la visión de futuro compartido a través de las diferentes dinámicas que se realizaron como:

- Diagnósticos participativos por comunidad.
- Diagnóstico integral de las comunidades alrededor de la bahía Santa María, donde les permitió ver y reconocer su vulnerabilidad, la interrelación de las comunidades entre sí y la Bahía Santa María.

- Generación de acuerdos bajo consenso como la propuesta para hacer una declaratoria por la Bahía Santa María.
- Reconocimiento de la necesidad de una acción colectiva para el logro de propósitos colectivos; la búsqueda de una mayor organización a través del acuerdo de elaborar un grupo de jóvenes por la Bahía Santa María y buscar su reconocimiento institucional.
- Escuchar historias de vidas, impactos y oportunidades de la gente de la comunidad.
- Propuestas para realizar actividades productivas desde la misma comunidad.
- Conocer un abanico de oportunidades que se pueden realizar en la zona, las cuales les permitirá diversificar las actividades productivas y los hará menos sensibles al cc.

Estas capacidades permitirán mejorar la calidad de vida de los jóvenes, el desarrollo de sentido de pertenencia, y el futuro compartido permitirá el sentido de responsabilidad con el ecosistema; permitirá asumir el rol que les corresponde como los próximos tomadores de decisión, de su herencia, de su territorio, de sus vidas, a largo plazo; permitirá que impacten y transformen los modos de vida, las prácticas de hacer y ser que les permita generar mejores condiciones de vida y del ecosistema, en este sentido, representa replantearse y mover las variables en las que no lograran disminuir su nivel de exposición, pero su sensibilidad y capacidad de adaptación serán transformadas.

Estos resultados permiten conformar una red de factores que se ven implicados en el aumento o disminución a la vulnerabilidad del cc. Algunos de estos factores coinciden con los establecidos por algunos autores como Pfaff *et al.*, (1999) y el IPCC (2007), que consideran son: peligros actuales del clima, pobreza, desigualdad, en el acceso a los recursos e información, inseguridad alimentaria, tendencias en la globalización económica, conflictos e incidencia de enfermedades.

Las principales características que permite establecer como propuesta de innovación tienen que ver con cuatro aspectos que se dieron durante el desarrollo de la propuesta. Estos tienen que ver con procesos, organización, gestión y diálogo. A continuación se describen:

- La estrategia establecida inicia reconociendo la existencia de un grupo clave para BHSM, para formar parte del grupo núcleo, que permita formar una red amplia de actores que conozcan el área, que sean reconocidos como actores institucionalizados en su quehacer, reconocidos por la comunidad y que pueden potenciar las actividades que se desarrollaran.
- Establecer un diálogo entre las comunidades, no un adoctrinamiento que permite conocer y reconocerse como agentes de cambio, actores protagonistas de nuestra propia historia, donde se conjugan y se encuentran con otras, estableciéndose lazos, redes en diferentes dimensiones que permean nuestro ser, nuestra mirada y nuestro hacer en el territorio donde vivimos. Esta actividad se hace a partir de un objetivo claro que permita ver quién es vulnerable, a qué es vulnerable, qué implica reconocer, quién se necesita adaptar y a qué se debe adaptar, pero no como un listado de posibles impactos del cambio climático como si fuera un análisis aislado, fijando la mirada en las causas, donde no habíamos mirado, un análisis multifactorial, dinámico, multiescalar, donde los patrones culturales, modos y medios de vida se ven interrelacionados, se conjugan y hacen más sensibles no sólo a las actividades sino a grupos muy específicos de nuestra comunidad.

La actividad se hizo a través de la elaboración de modelos donde se integraron a través de un modelo general, modelos elaborados por ellos mismo, con el apoyo del grupo responsable del proyecto, que permite visibilizar un futuro compartido por ellos mismos.

- Al visibilizar un futuro compartido por el grupo núcleo fue necesario que ellos tuvieran un grupo técnico que les permitiera ver el abanico de posibilidades en metodologías de trabajo y aspectos técnicos que ellos pueden hacer y que les permitirán mejorar y generar capacidades adaptativas. Para esta etapa se realizó el foro donde ellos vieron qué se ha hecho en otras comunidades, cuáles han sido los procesos, avances y retrocesos que se han tenido. Después de esta actividad se le pidió al grupo núcleo y a los participantes que describieran que actividades se pueden hacer, ellos mismos propusieron una serie de actividades y procesos para hacer.
- La propuesta trabajó y seguirá trabajando como una red de redes, donde en primer momento el grupo núcleo mueve la información en los demás miembros de su comunidad, además de aumentar el número de interacciones que en el área no se daban.

A manera de conclusión

El cambio, aunque se puede observar necesariamente para que sea permanente, ocupamos que sea gradual o, por lo menos, por un mayor periodo, como un año aunque, las estrategias permitieron lograr los objetivos, es necesario que las actividades lleven un periodo mayor de construcción. Entre las principales transformaciones que pueden mover el sistema es el diálogo; concebir que existen actividades que pueden mejorar la calidad de vida, reconociendo un futuro compartido para poder medir ese cambio, después de un periodo mayor que no asegure que sea apropiado de él; ocuparíamos medir el nivel de participación, pero como líderes y agentes de cambio, donde ellos mismos convoquen y nosotros seamos observadores o facilitadores de algunas acciones.

Los actores involucrados jóvenes, amas de casa, acuacultores, pescadores, docentes, representantes del municipio, gobierno del Estado, como la Secretaría de Desarrollo Sustentable, Turismo, Conanp, Semarnat, el Inah, UAS, Conalep, Cobaes, Cetmar, UPVE, responsables de otras áreas naturales protegidas, instituciones académicas, las actividades y tipo de alianzas en la sección de diagnóstico, en el apartado C, las puede encontrar.

La sostenibilidad a largo plazo de la propuesta depende, en gran medida, del tipo de red que se genere. Las alianzas y acuerdos dan fuerza y permiten la continuidad de las acciones, así como la documentación y sistematización de la experiencia. Un análisis a profundidad de las acciones, como en esta ocasión, permitirá que todo elemento del equipo tenga la visión y el sentido de pertenencia para que las acciones se sigan desarrollando, así como la capacidad de replicar y mejorar. Estas acciones desencadenarán mejores prácticas, una mejor calidad de vida, disminución en la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

Los cambios más significativos que el proyecto género en los asistentes tiene que ver con la empatía entre las diferentes comunidades al plantear diferencias entre las comunidades y ser aclaradas entre los mismos, diálogo intergeneracional entre jóvenes y adultos, propuestas de actividades alternativas, propuestas para la resolución de problemas desde las mismas

comunidades, una visión de futuro compartido e identificación de su vulnerabilidad y las situaciones que las exacerban.

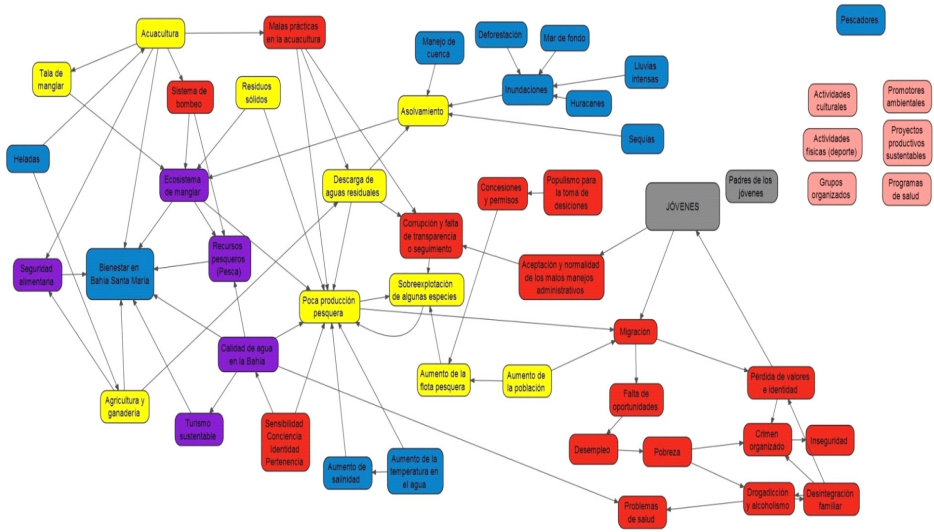
Agradecimientos

Nuestro profundo agradecimiento a la Semarnat en especial al Cecadesu, por el financiamiento del proyecto titulado “Herederos de la Bahía Santa María: Construyendo Capacidades frente al Cambio Climático”. Al gobierno Municipal de Navolato, al biol. Andrés Medina y al director de la preparatoria Conalep, de la Reforma Rubén Rojo, por todo el apoyo dado para la realización de las actividades.

Bibliografía

- CONANP (2012). Estudio previo justificativo para el establecimiento del área natural protegida Bahía de Santa María. Sinaloa, México. http://www.conanp.gob.mx/datos_abiertos/DGCD/31.pdf
- Conservation Internacional (2003). Conservación y Desarrollo para Bahía Santa María, Sinaloa. Estrategia de Manejo. Comisión Conservación Desarrollo. Bahía Santa María, México. http://www.crc.uri.edu/download/BSMstrategy_final.pdf
- Hare M., Peña del Valle, A. (en preparación 2018). Una metodología participativa y sistémica para la evaluación de vulnerabilidad ante el cambio climático, así como para el desarrollo y evaluación de estrategias adaptativas para reducir dicha vulnerabilidad.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2008). Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Suiza: IPCC. Organización Meteorológica Mundial (OMM).
- Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (eds.) (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Geneva, Switzerland. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Pfaff, A., K. Broad, y M. Glantz (1999). Who Benefits from Climate Forecasts? *Nature*, 397.
- SEPyC (2013). Boletín informativo estadístico. Sinaloa, México. <http://www.sepyc.gob.mx/documentacion/boletinum6.pdf>

Anexo 1. Modelaje participativo de comunidades aledañas a Bahía Santa María



Capítulo 7. Plan de educación ambiental que permita la gestión sostenible de los servicios ecosistémicos del manglar aledaño a una comunidad costera en Puntarenas, Costa Rica

MILAGRO CARVAJAL OSES*
CRISTIAN MOREIRA SEGURA**
ÁNGEL HERRERA ULLOA***
JUNIOR PÉREZ MOLINA****

Resumen

Los ecosistemas de manglar son bosques con características adaptativas a altas salinidades, brindan una serie de bienes y servicios a la humanidad. Están expuestos a un deterioro antropogénico y se encuentran amenazados al cambio climático con el aumento en el nivel del mar. El manglar aledaño a la comunidad de Chacarita, Puntarenas, desde el año 1970, ha sufrido cambios negativos como el asentamiento de poblaciones, las extracciones de flora y fauna poco gestionadas y la contaminación. El presente trabajo parte de la premisa de que una conservación eficiente de los recursos debe iniciar en las comunidades que están cerca de dichos recursos, pues es posible interiorizar la necesidad y dependencia a estos servicios ecosistémicos. Ante la necesidad de comportamientos positivos hacia el medio natural en Chacarita, la presente investigación doctoral tiene como objetivo principal desarrollar un plan de educación ambiental basada en competencias. Para lo anterior, actualmente, se está recolectando información biológica del manglar, enfocada en 3 de interés comercial y árboles de mangle. Además, se están realizando valoraciones económicas de los principales servicios ecosistémicos de provisionamiento con el fin de

* Universidad Nacional, Programa Parque Marino del Pacífico, Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8294-9863>

** Instituto Tecnológico de Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3047-2415>

*** Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, Costa Rica. <https://orcid.org/0000-0003-2375-2945>

**** Universidad Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, Costa Rica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3396-0599>

hacer conciencia del valor del manglar. Estos insumos permitirán realizar un plan de educación contextualizado enfocado en datos reales y puntuales del manglar en estudio, lo cual incentivaría un mayor empoderamiento de la comunidad y un mayor interés en el proceso educacional. Es necesario recalcar que este trabajo presenta datos obtenidos hasta el momento, pues es una tesis doctoral que se encuentra en proceso.

Palabras clave: competencia, comportamientos ambientales, bivalvos, Charcarita.

Introducción

La sociedad humana se ha enfrentado a través del tiempo a la decisión de cómo gestionar los ecosistemas para la sostenibilidad, de igual manera, esto aplica para los manglares que a menudo se han convertido en usos alternativos basados, únicamente, en la consideración económica de algunos pocos responsables de la formulación de políticas, y esto posiblemente se deba a la falta de apreciación de los múltiples servicios producidos por estos humedales costeros (Kalleway *et al.*, 2017).

Los servicios ecosistémicos (SE) son los bienes y servicios en beneficio de la humanidad (Anexo, figura 5) (Adhikari y Hatemink, 2016). A nivel mundial, para el año 1997, se calculó un valor económico de los SE de US \$ 33 billones y, para el 2007, de US \$24.8 trillones (Constanza *et al.*, 2014). Según este mismo autor, en el 2005, el concepto ganó más atención cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) publicó La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM), la cual tuvo una duración de cuatro años (entre 2007 y 2010) para, seguidamente, desarrollarse una segunda iniciativa internacional denominada Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad.

Para gestionar correctamente los SE de los manglares, se hace necesario el compromiso no sólo de las autoridades sino también de población local, y es que no es nueva la idea de que las comunidades interactúen con la conservación de la naturaleza, pues los indígenas lo han venido haciendo desde inicios del siglo xx, con acciones como la reforestación, para ase-

gurar el suministro de recursos como madera (Datta *et al.*, 2012). Para integrar al ser humano actual dentro de la preservación de los servicios, se requiere de herramientas como la educación ambiental, que permita interiorizar en las comunidades la dependencia hacia estos recursos, pues de ellos obtienen suministros necesarios para la vida (la generación de ingresos; el alivio de la pobreza y la provisión de seguridad alimentaria rural).

Esta alfabetización ambiental, a nivel de manglar, debe permitir el involucramiento de diferentes categorías de actores dentro de un proceso de comunicación, deliberación y negociación (Roy, Datta y Bandyopadhyay, 2001), sin dejar de lado la necesidad de contextualizar y profundizar, en temáticas a nivel socioeconómico-ambiental, para los pobladores sobre el uso y conservación del manglar, fomentando así, aún más, la participación y el desarrollo de políticas de conservación más amplias, que motiven a los usuarios de recursos a cuidar de la naturaleza y gestionarla de manera más sostenible (Glasser *et al.*, 2012; Soulé, 2013; Miller, Soulé y Terborgh, 2014; Marvier, 2014; Eppinga, Scisciolo y Mijts, 2019).

El presente trabajo tiene como fin dar a conocer datos preliminares sobre la tesis doctoral en curso. Ésta está enfocada en la generación de un plan de educación ambiental, con base a competencias que le faciliten a la comunidad de Chacarita la gestión sostenible de los recursos que ofrece el manglar.

Desarrollo

Definición de manglares

Los manglares son ecosistemas costeros que se encuentran en zonas entre mareas de las regiones tropicales y subtropicales. Taxonómicamente, consisten en un grupo diverso de comunidades leñosas pertenecientes a varias familias de angiospermas con adaptaciones especiales a condiciones salinas (Samper-Villarreal y Silva-Benavides, 2015). La distribución de los bosques de manglar está influenciada, en gran parte, por factores como tipo de suelo, pendiente, inundación marea, salinidad, hidropereodo y escorrentía, y esas fuerzas ambientales que actúan varían en periodicidad e intensidad

(Datta, Guha y Chattopadhyay, 2010; Castañeda-Moya, Twilley y Rivera-Monroy, 2013; Njisuh, 2015).

Estos bosques cubren un 75% de las costas de las áreas tropicales y subtropicales del mundo (Datta *et al.*, 2010; Salem y Mercer, 2012). El 79% se concentra en 19 países, de los cuales Indonesia, Australia y Brasil representan casi el 40% (Beys-da-Silva, Santi y Guimaraes, 2014). En los manglares se encuentra asentada un tercio de la población mundial (Zhao *et al.*, 2016). A pesar de la riqueza de estos bosques, casualmente, están asociados a poblaciones de escasos recursos económicos, donde la explotación natural ha sido alta, donde existen políticas débiles, donde escasea la seguridad social y alimenticia (Glaser *et al.*, 2012; Alongi, 2014). Se prevé que, si la deforestación de los manglares sigue al ritmo actual, dentro de 100 años se perderán por completo (Tanner *et al.*, 2019).

En Costa Rica, los ecosistemas de manglar están en su mayoría en la costa Pacífica

(99%), principalmente, en el Golfo de Nicoya y en el Golfo Dulce (Zamora-Trejos y Cortés, 2009) y se encuentran ante una gran presión debido a factores antropogénicos, a pesar de su importancia para la regulación climática y para las comunidades (Bravo, Picón y Rodríguez, 2014).

Educación ambiental

La educación ambiental está orientada hacia la formación de actitudes ambientales y hacia una modificación de hábitos de conducta que conduzcan al comportamiento humano consciente y comprometido con la conservación del ambiente (Hirsh, 2005). Según William y Chawla, (2015), en su estudio sobre educación ambiental no formal, indican que el amor por la naturaleza, el conocimiento, las habilidades y actitudes positivas hacia el ambiente no tienen durabilidad en el tiempo en una persona, a no ser que se integre en la identidad de la misma y promueva un apego emocional.

A nivel ambiental, existen diferentes modelos de alfabetización y uno de ellos corresponde al de Asociación Norteamericana de Educadores Ambientales (NAAE) (Hollweg *et al.*, 2011), el cual se enfoca en las competencias. La competencia se entiende como una serie de habilidades, capacidades, conocimientos y actitudes que permiten mejorar el desempeño

en una situación dada y en un contexto determinado (Pimienta-Prieto, 2012) (Anexo, figura 6).

Problemática que se desea abordar

Durante las últimas décadas, a nivel mundial, los ecosistemas de manglar han sido degradados debido, en gran medida, al impacto antropogénico (Walters *et al.*, 2008). Costa Rica no es la excepción a esta dinámica mundial, pues los manglares han sido sometidos a actividades amenazantes que han provocado su deterioro (Benavides-Varela, Samper-Villarreal y Cortés, 2016). Según estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, 2007), en Costa Rica, la cobertura de manglar disminuyó de 63 400 hectáreas, en 1980, a 41 000 hectáreas en 2005.

Específicamente, en el manglar de Chacarita (localizado en la provincia de Puntarenas), en 1970, empezó a sufrir cambio de uso de suelo (de manglar a ciudad), sobre él están asentados pueblos como Fray Casiano, Santa Eduvigis y el 20 de noviembre, además, se le deben sumar otros problemas como el establecimiento de actividades como cañeras, bajos índices sociales, tala de árboles y una sobre extracción de recursos faunísticos como pianguas (*Anadara tuberculosa*) (Jiménez, 1999) y se desconoce su condición actual ambiental pues no se hallaron estudios actualizados.

Este trabajo trata de abordar algunas problemáticas, desde la educación ambiental, pues se parte de la idea de que implementar un empoderamiento en la comunidad hacia los recursos que tienen al lado podría colaborar a protegerlos. Auladi (2013), en su investigación sobre economías verdes en manglares enfatizó en que la educación ambiental en manglares ha estado limitada a ciertos académicos y profesionales en ciencias marinas-costeras, por lo tanto se ha dejado de lado a la comunidad en general. Así que, una gestión exitosa de los servicios ecosistémicos en manglares, va más allá de solo hacer investigación científica o de las interacciones entre instituciones.

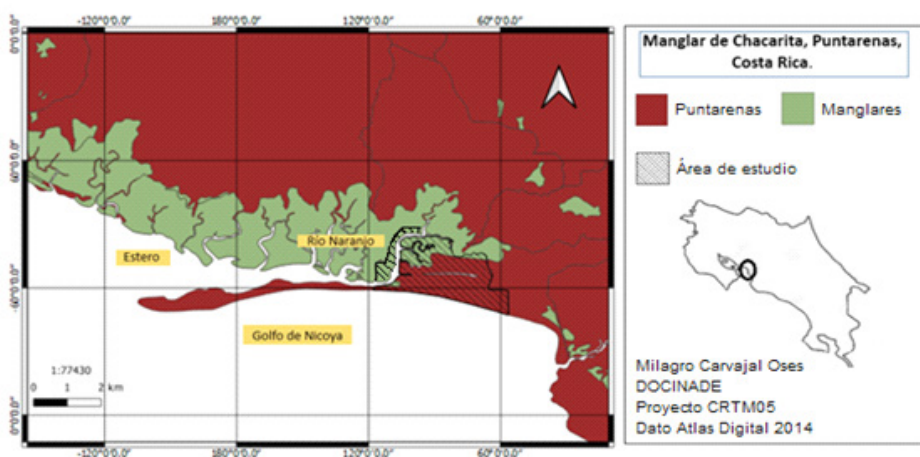
Materiales y métodos

El presente trabajo es parte de una investigación doctoral que se encuentra en ejecución actualmente (por ello, hay verbos en pasado, presente y futuro). Se encuentra basado en el modelo de la NAAEE (Hollweg *et al.*, 2011). Dicho modelo parte del análisis del contexto, por lo tanto, la primera y segunda sección recolecta información biológica y económica del manglar. La sección final recolecta información social y se desarrolla el Plan de Educación Ambiental (Anexo, figura 7). Cada sección corresponde a un objetivo específico de la investigación doctoral.

Área de estudio

El trabajo se desarrolla en Chacarita, distrito de la ciudad de Puntarenas; se localiza a una latitud Norte de 9.98° y -84.77 de longitud Oeste. El área se encuentra dividida bajo dos modalidades: (1) protección total del manglar, solamente turismo de muy bajo impacto, educación ambiental e investigación, y (2) poca intervención, se pueden aprovechar recursos, pero a muy bajo impacto.

FIGURA 1. Área de estudio utilizada en el presente trabajo



Análisis biológico por medio de muestreos de bivalvos de interés comercial y mangles

Se está utilizando la metodología establecida en la guía rápida del Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica (SINAC, 2016), la cual consta de tres transeptos, en este caso, paralelos al núcleo poblacional, con tres cuadrantes de $5 \times 5 \text{ m}^2$ y una distancia de 10 metros entre cada cuadrante. Los muestreos se realizarán una vez al mes durante un año. Los moluscos extraídos en cada cuadrante se identifican de acuerdo a Wehrtmann (2017), se les mide la longitud total (LT), se obtendrá el peso total (PT) con concha, sin concha y de la gónada para determinar el índice gonadosomático. Para todos los organismos se está determinando el sexo por medio de frotis de acuerdo a Cruz (1984).

Para los árboles se está obteniendo el diámetro de la altura de pecho (DAP en m) de cada individuo mayor o igual a 5 cm de diámetro. El DAP está definido como el diámetro que tiene el fuste a una altura de 1.3 m (Kauffman, Donato y Adame, 2011), además, se obtiene por medio de ecuaciones alométricas la cantidad de biomasa (Mg/Ha) sobre (CBSS) y bajo el suelo (CBBS); además, para la especie *Rhizophora* se está calculando la biomasa para las raíces fúlcreas (CBRF).

Determinación económica de los principales servicios ecosistémicos

Es necesario tomar en cuenta, que la valoración económica busca como único fin hacer reflexión a la comunidad en su protección. Se tomarán los datos obtenidos en la primera sección, sobre la cantidad de moluscos y madera, se extrapolarán a todo el área de estudio y se les dará un valor económico de acuerdo al mercado (\$), al momento de hacer la investigación. Se solicitó al Departamento de Estadística del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (Incopesca), la base de datos de pesca reportada para el Golfo de Nicoya y se extraerán los datos de interés.

Se aplicó dos entrevistas a profundidad estructurada a personas mayores de 18 años, de acuerdo a lo establecido por Robles (2011). Las entrevistas fueron dirigidas a: personas de la comunidad (dedicadas y no dedica-

das a la pesca) (10 personas) y a personas representantes de instituciones gubernamentales, para lo cual Chaigneau, Brown, Coulthard, Daw, y Szaboova (2019) recomiendan trabajar con 6 y 9 personas. Para esta investigación estuvieron conformadas por funcionario: (a) de Incopesca, Parque Marino del Pacífico, Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional, Universidad Técnica, Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Municipalidad de Puntarenas. La entrevista fue revisada por dos expertos en el área.

Elaboración del Plan de Educación Ambiental

Se utilizará el modelo de NAAE (Hollweg *et al.*, 2011), el cual evalúa la conciencia ambiental perfilada en torno a variables como: conocimiento, valores, habilidades, actitudes y comportamiento. Además, se realizarán preguntas de contexto, por ejemplo: edad, escolaridad, actividad económica que realiza, cantidad integrantes del grupo familiar, cantidad de hijos, información sobre servicios ecosistémicos, entre otros.

Se realizará un cuestionario el cual será enviado a un grupo de al menos tres expertos en herramientas de educación ambiental para su respectiva revisión. Una vez revisado, será validado en un grupo de 15 personas, de otra comunidad con características semejantes a la localidad de Chacarita (con un manglar alledaño). Una vez realizadas todas las correcciones, se tomará una muestra estadísticamente significativa de la población de personas en el área de estudio, con un margen de error de no más de 6%, un nivel de confianza de 95%, y los encuestados serán elegidos aleatoriamente.

Una vez aplicado el cuestionario se evaluarán estadísticamente las respuestas, para determinar las competencias que se desean desarrollar o reafirmar y para estructurar, así, la propuesta del Plan de Educación. Se realizarán dos talleres para validación de la herramienta (pre y post test) con un grupo experimental.

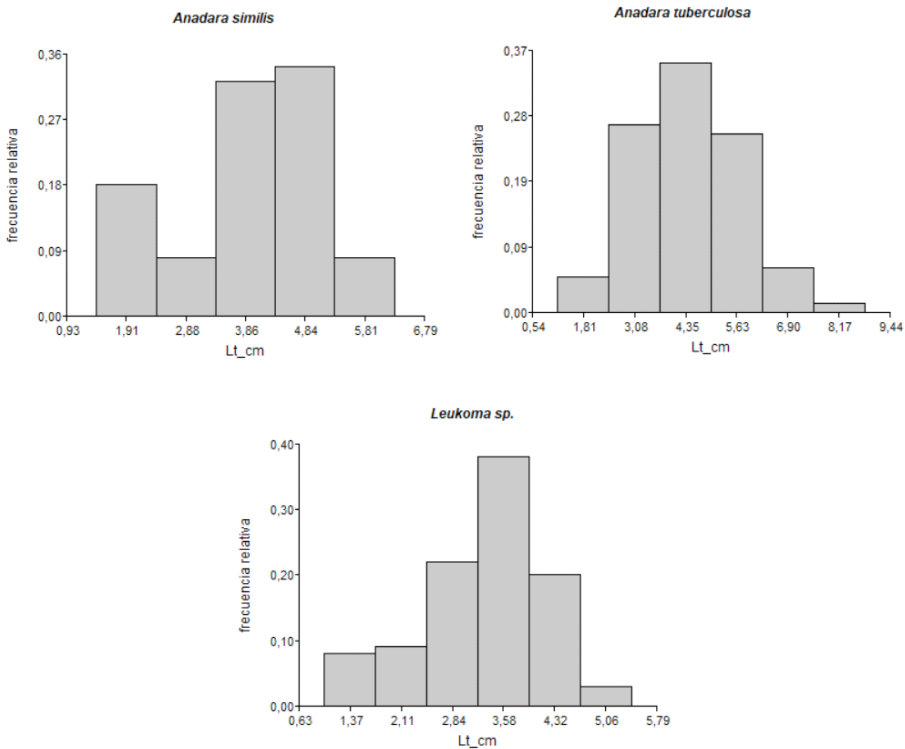
Resultados

Se presentarán algunos resultados obtenidos hasta el momento de enviarse el presente trabajo, los cuales son correspondientes a la primera y segunda sección. Se mostrará un ejemplo de competencia.

Análisis biológico, por medio de muestreos de bivalvos de interés comercial y mangles

Hasta el momento se han realizado seis muestreos en el área de estudio. En cuanto a los moluscos de interés comercial, de los cuales *Anadara* sp. es la principal, se observa un sobre uso del recurso, pues cerca del 60% (menos de 45 cm) está dentro de tallas prohibidas de captura, de acuerdo a la

FIGURA 2. Histograma de tallas de moluscos de interés comercial



legislación costarricense. En el caso de *Leukoma* sp. o “almejas”, cerca del 60% se encuentran dentro de la talla permitida de captura (más de 30 cm).

La siguiente tabla muestra las medidas resumen de especies de moluscos, la diferencia en las desviaciones indica mucha variabilidad en las tallas.

TABLA 1. Medidas resumen de tres especies de bivalvos presentes en el área de estudio

<i>Especie</i>	<i>Variable (+ DE)</i>			
	<i>Longitud (cm)</i>	<i>Ancho (cm)</i>	<i>Altura (cm)</i>	<i>Masa total (g)</i>
Anadara similis	3.91 ± 1.24	3.04 ± 0.76	2.40 ± 0.49	17.53 ± 14.99
Anadara tuberculosa	4.37 ± 1.32	3.35 ± 0.77	0.74 ± 1.40	27.24 ± 23.44
Leukoma sp.	3.3 ± 0.89	2.86 ± 0.79	2.39 ± 1.34	11.53 ± 7.77

En cuanto a los árboles, se han identificado 5 especies: *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliciera rhizophorae* y *Avicennia germinans*. En total, tomando en cuenta las 255 hectáreas del área de estudio, los mangles en Chacarita han fijado cerca de 12947 toneladas de CO₂.

La siguiente tabla muestra las medidas de resumen de los mangles.

TABLA 2. DAP y altura (+ DE) para las especies de mangle en el área de estudio hasta el momento

<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>Altura (m)</i>
Avicennia germinans	0.05 ± 0.01	1.87 ± 0.13
Laguncularia racemosa	0.07 ± 0.04	4.93 ± 0.73
Pelliciera rhizophorae	0.09 ± 0.05	4.08 ± 1.35
Rhizophora mangle	0.11 ± 0.07	4.29 ± 1.02
Rhizophora racemosa	0.14 ± 0.05	3.66 ± 1.13

Determinación económica de los principales servicios ecosistémicos

Tomando en cuenta los datos obtenidos, con respecto a los moluscos, anualmente puede significar cerca de US \$50 000, para todo el área mues-

treada (con base en el valor final del producto), ya que varía de precio de acuerdo al intermediario. El CO₂ absorbido por los árboles puede significar entre US \$200 00 a US \$ 600 para toda el área de estudio. El precio varía de acuerdo a la situación económica mundial. También se identificó el costo social (lo que las personas deberían de pagar) por la disminución del CO₂ en el aire, si este manglar no existiera, y se realizó una valoración indirecta del costo por hectárea por la función “guardería de larvas” que realiza el manglar del Golfo de Nicoya, en general.

En la base de datos del Incopesca no se muestran datos de extracciones en años anteriores en Chacarita, pero esto es por falta de información, la cual se ha ido ordenando en los últimos años. Pero, en Chacarita existen dos recibidores de pescado y se calcula que en los últimos 10 años ha recibido cerca de 10 000 kg de *Anadara* sp.

Se aplicó la entrevista de profundidad, en la cual algunos aspectos a resaltar es que los pescadores están anuentes a desarrollar o potencializar competencias positivas al manglar, y a trabajar en conjunto con la comunidad para conservar el manglar. Expresan además que los principales recursos que extraen del manglar son los moluscos y también hay pesca de subsistencia. Según la legislación costarricense, está prohibida la extracción de la madera de mangle, sin embargo, se sigue extrayendo de manera ilegal. La siguiente tabla muestra conocimientos, frases y percepciones expresados por los entrevistados (personas de la comunidad e instituciones).

Elaboración del Plan de Educación Ambiental

Esta sección aún no se desarrolla, sin embargo, como manera de demostración se realizaron dos competencias (individual y comunitaria), tomando en cuenta la información obtenida de la entrevista de profundidad, en la cual ambos grupos denotan una gran preocupación por la gran cantidad de desechos, aunque, si bien es cierto que un porcentaje es acarreado por medio de los mismos ríos, otro es producido por la misma comunidad.

TABLA 3. *Conocimientos y percepciones de la comunidad de Chacarita y las instituciones entrevistadas hacia el manglar en estudio y sus servicios ecosistémicos*

<i>Comunidad</i>	<i>Instituciones</i>
Protege la línea de costa	El aparato público está presente pero no integrado
Es un refugio de peces pequeños	Es posible un turismo con visión ecológica
Lugar donde desovan algunas especies	Hay un problema de desechos sólidos
Se extraen organismos como los moluscos	Algunos consideran que es un lugar hermoso
Hay aves que atraerían el turismo	La comunidad no comprende que tienen un problema (referido a la pérdida y deterioro del manglar)
Desean aprender más sobre el manglar	El mayor problema es la falta de concientización de las personas hacia el manglar
Es una aventura	No conocen proyectos de investigación en el lugar
Tiene secretos por descubrir	El manglar está abandonado
Hay un problema de desechos sólidos	Se requiere educación ambiental no solo para los niños

FIGURA 3. *Ejemplo de competencia individual donde se es servicio ecosistémico*

Nombre de la competencia

Explico de qué manera el buen manejo de los residuos sólidos favorece en la conservación de los servicios ecosistémicos del manglar.

Componente /dimensión	Elemento de la competencia	Indicador	Evidencia
Conocimiento/saber	Identifico la categorización base de los residuos.	Cinco residuos categorizados.	Residuos colocados a la par de la figura del contenedor correcto.
Actitudes/ser	Valoro la correcta disposición de los residuos	Una lluvia de ideas referente al tema.	La lluvia de ideas reflejada en un documento.
Habilidades/hacer	Participo en actividades que fomenten la disminución de residuos en el manglar.	Una participación en actividad de recolección de desechos.	Fotografías.

Problema que se desea resolver

Los SE de provisioning de los manglares son afectados por la mala disposición de los residuos.

Temáticas a abordar

- | | | | |
|-----------------------------------|---|---|--|
| * Definición de residuo. | * Formas correctas en la disposición de los residuos. | * Consecuencias negativas del aumento en la cantidad de desechos en el manglar. | * Cuencas hidrográficas “de las montañas al mar” |
| * Categorización de los residuos. | * Reciclaje. | | |

FIGURA 4. Ejemplo de competencia colectiva

Nombre de la competencia			
Evaluó la necesidad de formar parte de grupos comunitarios que colaboren en la conservación de los SE de provisionamiento en el manglar.			
Componente /dimensión	Elemento de la competencia	Indicador	Evidencia
Conocimiento/saber	Enumero beneficios de la existencia de grupos organizados para la conservación del manglar.	Tres beneficios de los grupos comunitarios.	Cuestionario de solución grupal.
Actitudes/ser	Aprecio la cooperación comunitaria en la conservación del manglar.	Un estudio de caso resuelto grupal.	El estudio de caso.
Habilidades/hacer	Propongo actividades que puede realizar la asociación o grupo comunitario en pro del manglar.	Dos actividades propuestas.	Exposición utilizando una ilustración (dibujo).
Problema que se desea resolver			
Los SE no poseen la relevancia en sus comunidades inmediatas provocando mayor dificultad en la protección de dicho recurso.			
Temáticas a abordar			
* La comunidad y su papel en la protección del recurso manglar.		*Ejemplos de agrupaciones exitosas. *Valores en el trabajo comunitario.	*Papel de la asociación. *¿Qué actividades pueden hacer los grupos en beneficio del manglar?

Conclusiones

- Un plan de educación ambiental basado en competencias permite contextualizar la información que se brinda en el proceso, lo cual podría permitir un mayor empoderamiento en la comunidad en cuanto a la conservación del recurso manglar.
- En Costa Rica, el ente gubernamental encargado de los manglares ha realizado análisis biológicos en diferentes puntos de manglares en el Golfo de Nicoya, pero no se han hecho investigaciones puntualizadas que incluyan la presente área de estudio y que, además, se utilice como insumo para educación ambiental.
- Los resultados obtenidos con los bivalvos indican que no presenta un exceso de sobreexplotación, sin embargo, se deben tomar medidas urgentes de gestión para no seguir afectando el recurso.
- De acuerdo a las entrevistas a profundidad, la comunidad está en disposición de: realizar actividades positivas hacia la conservación del manglar, trabajar en conjunto en comunidad para dicho propósito, conocer aspectos biológi-

cos del manglar y recibir talleres con los cuales puedan potencializar o desarrollar competencias positivas ambientalmente.

Bibliografía

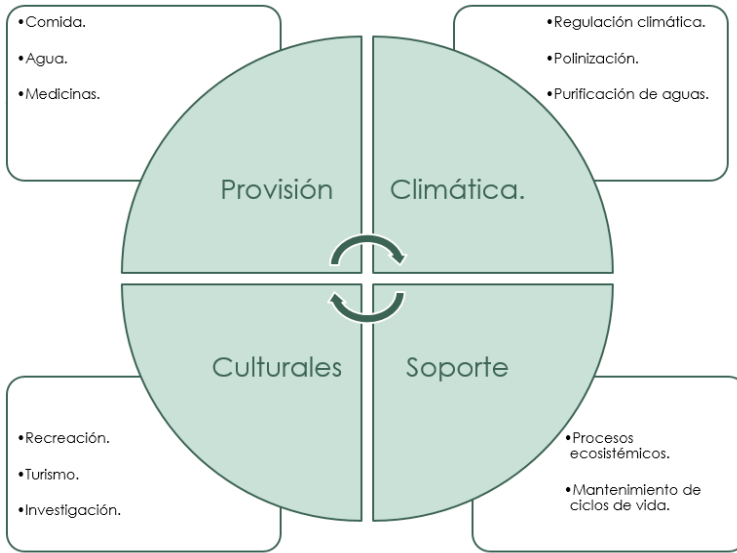
- Adhikari, K., y Hartemink, A. E. (2016). Linking Soils to Ecosystem Services-A Global Review. *Geoderma*, 262, 101-111. doi:10.1016/j.geoderma.2015.08.009
- Alaudi, I. (2013). Mangrove Conservation: Reconstructing Formal, Informal and Non-Formal Environmental Education in Order to Foster the Development of a Creative Economy in Indonesia. *Int. J. Green Economics*, 7(1), 71-85. doi: 10.1504/IJGE.2013.055372
- Alongi, D. (2014). Carbon Sequestration in Mangrove Forests. *Carbon management*, 3(3), 313-322. doi: 10.4155/cmt.12.20
- Benavides-Varela, C., Samper-Villarreal, J., y Cortés, J. (2016). Cambios en la cobertura de manglares en Bahía Culebra, Pacífico Norte de Costa Rica (1945-2010). *Revista de Biología Tropical*, 64(3), 955-964.
- Beys-da-Silva, W., Santi, L., y Guimaraes, J. (2014). Mangroves: A Threatened Ecosystem Under-Utilized as a Resource for Scientific Research. *Journal of sustainable Development*, 7(5), 40-51.
- Bravo, J., Picón, J., y Rodríguez, R. (2014). Fragmentación del Bosque de manglar ante el desarrollo turístico del Pacífico Norte costarricense: Estudio de caso. *Revista Geográfica de América Central*, 1(52), 103-116.
- Castañeda-Moya, E., Twilley, R., y Rivera-Monroy, V. (2013). Allocation of Biomass and Net Primary Productivity of Mangrove Forests Along Environmental Gradients in the Florida Coastal Everglades, USA. *Forest Ecology and Management*, 307, 226-241. doi: 10.1016/j.foreco.2013.07.011
- Chaigneau, T., Brown, K., Coulthard, S., Daw, T. M., y Szaboova, L. (2019). Money, Use and Experience: Identifying the Mechanisms through which Ecosystem Services Contribute to Wellbeing in Coastal Kenya and Mozambique. *Ecosystem Services*, 38, 100957. doi:10.1016/j.ecoser.2019.100957
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., ..., y Turner, R. K. (2014). Changes in the Global Value of Ecosystem Services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158. doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002
- Cruz, R.A. (1984). Algunos aspectos de la reproducción en *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 32(1): 40-50.
- Datta, D., Chattopadhyay, R. N., y Guha, P. (2012). Community Based Mangrove Management: A Review on Status and Sustainability. *Journal of Environmental Management*, 107, 84-95. doi:10.1016/j.jenvman.2012.04.013
- Datta, D., Guha, P., y Chattopadhyay, R. (2010). Application of Criteria and Indicators in Community Based Sustainable Mangrove Management in the Sunderbans,

- India. *Ocean & Coastal Management*, 53, 468-477. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2010.06.007.
- Datta, D., Guha, P., y Chattopadhyay, R. (2010). Application of Criteria and Indicators in Community Based Sustainable Mangrove Management in the Sunderbans, India. *Ocean & Coastal Management*, 53, 468-477. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2010.06.007.
- Eppinga, M., Scisciolo, T., y Mijts, E. (2019). Environmental Science Education in a Small Island State: Integrating Theory and Local Experience. *Environmental Education Research*, 1-17. doi: 10.1080/13504622.2018.1552248
- FAO (2007). Mangroves of North and Central America 1980-2005 (Informes Nacionales). Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Glaser, P., Christie, P., Diele, K., Dsikowitzky, L., Ferse, S., Nordhaus, I., Schlüter, A., Schwerdtner, K., y Wild, C. (2012). Measuring and Understanding Sustainability-Enhancing Processes in Tropical Coastal and Marine Social-Ecological Systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(3), 300-308. doi: 10.1016/j.cosust.2012.05.004
- Hirsh, A. (2005). Construcción de una escala de actitudes sobre ética profesional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 7(1), 1-14.
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., Y Zoido, P. (2011). *Developing a Framework for Assessing Environmental Literacy*. Washington, EE.UU.: North American Association for Environmental Education.
- Jiménez, J. (1999). El manejo de los manglares en el Pacífico de Centroamérica: Usos tradicionales y potenciales. En A. Yáñez-Arancibia y A. L. Lara-Domínguez (eds.), *Ecosistemas de Manglar en América Tropical* (p. 275-290). San José, Costa Rica: UICN/ORMA.
- Kelleway, J. J., Cavanaugh, K., Rogers, K., Feller, I. C., Ens, E., Doughty, C., y Saintilan, N. (2017). Review of the Ecosystem Service Implications of Mangrove Encroachment into Salt Marshes. *Global Change Biology*, 23(10), 3967-3983. doi:10.1111/gcb.13727
- Kauffman, J., Donato, D., y Adame, M. (2011). *Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbón de los manglares*. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Miller, B., Soulé, M.E., y Terborgh, J. (2014). "New Conservation" or Surrender to Development? *Animal Conservation*, 17(6), 509-515. doi:10.1111/acv.12127
- Njisu, F. (2015). Sustainable Management of Mangrove Forests in West Africa: A New Policy Perspective? *Zebedee. Ocean & Coastal Management*, 116, 341-352. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2015.08.006 0964-5691
- Pimienta-Prieto, J. (2012). Estrategias de enseñanza-aprendizaje: docencia universitaria basada en competencias. Atlacomulco, México: Pearson.
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52), 349-359.
- Roy, S., Datta, M., y Bandyopadhyay, S. (2001). *Joint Forest Management and Forest Protection Committees: Negotiation Systems and the Design of Incentives e a Case Study of West Bengal*. Mumbai, India: Indira Gandhi Institute of Development Research.

- Salem, M., y Mercer, D. (2012). The Economic Value of Mangroves: A Meta-Analysis. *Sustainability*, 4(3), 359-383. doi: 10.3390/su4030359
- Samper-Villarreal, J., y Silva-Benavides, M. (2015). Complejidad estructural de los manglares de Playa Blanca, Escondido y Rincón de Osa, Golfo Dulce, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 199-208
- SINAC (2016). *Guía para la evaluación rápida de las poblaciones de piangua*. San José, Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía
- Soulé, M.E. (2013). The "New conservation. *Conservation Biology*, 27(5), 895-897. doi: 10.5822/978-1-61091-559-5_7
- Tanner, M. K., Moity, N., Costa, M. T., Marin Jarrin, J. R., Aburto-Oropeza, O., Y Salinas-de-León, P. (2019). Mangroves in the Galapagos: Ecosystem Services and Their Valuation. *Ecological Economics*, 160, 12-24. doi:10.1016/j.ecolecon.2019.01.024
- Walters, B., Ronnback, P., Kovac, J., Crona, B., Hussain, S., Badola, R., Primavera, J., Barbier, E., Y Dahdoud-Guebas, F. (2008). Ethnobiology, Socio-Economics and Management of Mangrove Forest: a Review. *Aquatic Botany*, 89, 220-236.
- Wehrtmann, I. 2017. Estimación de la talla de primera madurez sexual de especies de interés comercial en el Golfo de Nicoya. Unidad de Investigación Pesquera y Acuicultura (UNIP). Del Centro de Investigaciones de Ciencia del Mar (CIMAR), Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José.
- Williams, C. C., Y Chawla, L. (2015). Environmental Identity Formation in Nonformal Environmental Education Programs. *Environmental Education Research*, 22(7), 978-1001. doi:10.1080/13504622.2015.1055553
- Zamora-Trejos, P., y Cortés, J. (2009). Los manglares de Costa Rica: el Pacífico norte. *Biología Tropical*, 57(3), 473-488.
- Zhao, Q., Bai, J., Huang, L., Gub, B., Lua, Q., y Gao, Z. (2016). A Review of Methodologies and Success Indicators for Coastal Wetland Restoration. *Ecological Indicator*, 60, 442-452. doi: 10.1016/j.ecolind.2015.07.003

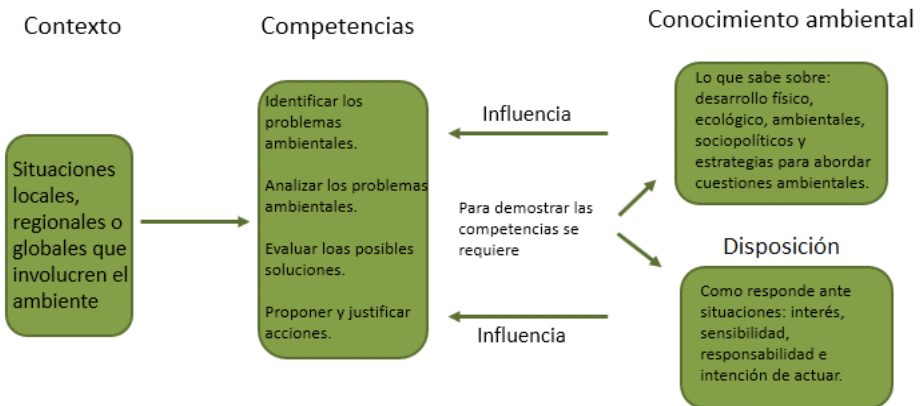
Anexos

FIGURA 5. Categorías de los servicios ecosistémicos dada por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio



FUENTE: Imagen realizada con datos de Constanza *et al.*, 2014.

FIGURA 6. Componentes ambientales en investigación ambiental de NAAE



FUENTE: Hollweg *et al.*, 2011.

FIGURA 7. Resumen de la metodología del presenta trabajo y la relación en el modelo de la NAAE

Realizado o en proceso hasta el momento

NAAE	Técnica	Fuente	Resultado
CONTEXTO	Recolección de datos ambientales en el manglar durante un año. Inventario de bivalvos de interés comercial (biometría e índice gonadosomático) y de mangles (altura y DAP).	Metodología del SINAC, guía de identificación del INCOPECSA, frofis para identificación de estadio de madurez sexual.	Línea base florística y de moluscos bivalvos de interés comercial que permitan no solo ser insumo al conocimiento científico sino también para el plan de educación ambiental.
	Recolección de datos económicos con base a los resultados del primer objetivo y de instituciones . Además entrevistas a profundidad que me permiten identificar algunos SE de provisionamiento y culturales.	Datos de primer objetivo. Datos de INCOPECSA. Entrevista a actores claves identificados por la comunidad como SINAC, INCOPECSA, UNA, INA, UCR, Municipalidad, UTN. Metodologías grupales de valoración económica para SE culturales.	Resultados que permitan concientizar a la comunidad en el valor económico que se resguarda en el manglar y que esto influya en la conservación del mismo por parte de la comunidad.
	Cuestionarios a la comunidad para identificación de competencias (validado) y talleres para trabajo y evaluación de competencias.	Expertos para colaboración en realización del cuestionario. La comunidad. Información bibliográfica.	Plan de educación ambiental para Chacarita y el cual es repetible para comunidades en condiciones similares.
DISPOSICIONES			
CONOCIMIENTO			
COMPETENCIA			

FUENTE: Inconopesca (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura), SINAC (Sistema de Áreas de Conservación), UNA (Universidad Nacional), UCR (Universidad de Costa Rica), INA (Instituto Nacional de Aprendizaje) y UTN (Universidad Técnica Nacional).

Capítulo 8. Cultura ambiental en educación media superior. ¿Hay algo que hacer?

JUAN FONSECA GUTIÉRREZ*

Resumen

Encuesta que identifica representaciones sociales que dan sentido y determinan una conducta en aspectos referentes a la educación ambiental y la sustentabilidad, con propósito de realizar un diagnóstico, en el contexto del Colegio de Bachilleres 9 en la Ciudad de México.

Metodológicamente reflexiona sobre uso de conceptos, analizando asociación, determinando tendencias, sin manipulación ni control experimental. Investigación de tipo correlacional-causal, mide la representación social construida por los alumnos en sus interrelaciones con el medio ambiente social y natural, en aspectos relacionados con la cultura ambiental y el cambio climático.

Resultados: destaca edad de los alumnos: 72% con 17 años al momento de aplicación. Representación primordialmente en el género femenino, disposición a contestar encuesta: el 73.8% género femenino y 26.2% masculino. Identifica comportamientos proambientales en la cultura ambiental de alumnos encuestados.

Las conclusiones apuntan que: Los alumnos usan eventualmente conceptos que aplican en sus actividades cotidianas, con limitada seguridad en su uso. Los conceptos cuestionados en la encuesta tienen capacidad de uso frecuente; los relacionan e identifican con su entorno, valorando consecuencias de manera general.

Aporta información para plantear alternativas, construidas por ellos y

* Universidad Autónoma Chapingo.

para ellos, apelando a principios de cultura de sustentabilidad; solucionar colectivamente la problemática del medio ambiente, donde se recupere saberes tradicionales, y sienta bases para alcanzar la sustentabilidad. Con propósito de que el educando de referencia se integre activamente en su comunidad a fortalecer acciones que les den alternativas de sobrevivencia sustentable, en el contexto y lugar de aplicación.

Palabras clave: diagnóstico, encuesta, sustentabilidad, representaciones sociales, medio ambiente

Introducción

El presente trabajo contiene la relatoría de un ejercicio de aplicación de un cuestionario que identifica las representaciones sociales que tienen los alumnos de Educación Media Superior (Bachillerato, tercer grado) acerca de la educación ambiental, de cómo la aplican en sus actividades diarias y su disposición a colaborar con disminuir la contaminación del medio ambiente.

Esta aplicación se realizó en la Semana del 16-20 de febrero 2020, con cuestionario de realización propia, en cumplimiento de una reflexión desde diferentes formaciones académicas (Sociología, Psicología Social y la Pedagogía), sobre un tema que dada su importancia sigue siendo emergente, como lo son: la educación ambiental y la contaminación del ambiente. Se requiere de construir una cultura que migre de una concepción de cultura ambiental y se consolide como cultura de la sustentabilidad. Cultura que retome una política ecológica entendiendo política comunitaria como: Todos aquellos procesos públicos que se refieren a la implementación de objetivos públicos. Victorino (2016) plantea que en la cuestión ambiental juega un papel preponderante en nuestros valores en la idea de modificar patrones socioculturales, para ya no agudizar el problema de la contaminación tanto en el campo como en la ciudad.

Hipotéticamente se parte de considerar que es necesario dotar a los alumnos de un pensamiento sistémico que, según Liévano Martínez (2012), es una herramienta poderosa que permite abordar cualquier tipo de situa-

ciones problemáticas y le ayuda a construir modelos de la realidad con el fin de plantear políticas de mejora.

Para efectos de este trabajo se consideró el pensamiento sistémico como herramienta a partir de la cual se evalúan todas las partes que integran a la organización (para nuestro caso, la relación sociedad naturaleza) como un todo, considerando que sólo así se pueden establecer los pasos y estrategias que la sociedad habrá de asumir para solucionar el problema de la degradación medio ambiental. Aceptando lo que asegura Zemelman (2012) que hay una redefinición sistema clasificadorio de las ciencias; cada vez más los objetos de estudio son socioeconómicos-culturales. Pensamiento que le permita relacionar asertivamente sus conocimientos desde las diferentes asignaturas que sustentan su proceso formativo y que le confiere capacidades metacognitivas, que aportan a la construcción de una cultura medio ambiental y de sustentabilidad, superando aspectos contradictorios en educación ambiental.

Consideraciones conceptuales

Se considera oportuno iniciar este espacio aclarando que se recurre en el sustento de este trabajo a la hermenéutica analógica. Conde (2008) lo describe como una herramienta que permite un tejido analógico, que genera racionalidad simbólica para la comprensión de nuestro objeto de estudio, que no supone la eliminación de las contradicciones, objetivas y subjetivas de la sociedad, el pensamiento y la naturaleza, sino que puede ejercer una crítica radical a la situación confusa de la época, que permite proponer salidas y alternativas, y construir nuevas posibilidades en la coyuntura que nos encontramos.

El presente trabajo es un intento de abordar el diagnóstico necesario para tomar medidas pedagógicas que aprovechen las condiciones reales del alumnado y, acorde con Carbonell y Victorino (2017), un estudio de percepción tiene que ser validado a través de la experiencia, el conocimiento del contexto, la triangulación y la literatura científica.

Una interpretación de la literatura referente al tema de interés Beuchot (2016) dice que, aunque nos remite a la intencionalidad del autor, se impo-

ne nuestra intencionalidad de intérpretes que nos lleva a crear en nuestro contexto sociocultural; permite conmensurar y aglutinar diferentes elementos con base en un denominador común; podemos concordar diversas interpretaciones de un texto, claro con límites, con un analogado principal y algunos secundarios.

Las representaciones sociales

Se considera fuente valiosa en el abordaje de la investigación e indispensable la percepción y representación social que los alumnos han construido socialmente. El nivel de significación para ellos, en el proceso de construcción de un proyecto propio que pueda constituirse como punto de partida, hacia la conformación de sociedades de conocimiento que difundan de manera amplia, un pensamiento sistémico, que posibilite el acceso al pensamiento científico, en educación institucional e informal, dando sustento a los presupuestos que conforman una educación ambiental con enfoque en la sustentabilidad.

Según Cuevas Cajiga (2012), es necesario partir de una representación social basada en la ciencia como el lugar preponderante para la explicación e interpretación de aquellos acontecimientos (procesos) en que se insertan los jóvenes. La socialización de la ciencia como adaptación del ser humano sobre el conocimiento científico para explicar e interpretar problemas concretos.

El resultado del ejercicio de aplicación parte de la Representación Social (Rs) que los alumnos tienen de aspectos de educación ambiental, del nivel de significación de esta representación y de la conducta que resulta de la representación que los alumnos de Bachillerato han construido, en los núcleos sociales con los que conviven y en la relación con el medio natural que le rodea, en su contexto particular de desarrollo.

Las Rs son consideradas como formas de interpretar categorizar y leer el mundo, resultado de la interacción social de la comunicación, expresiones de un determinado grupo social. En el caso de la aplicación, este mundo se ubica en la escuela, responde a un contexto dado, un momento histórico específico, adecuados para identificar de manera diagnóstica los niveles de significación y apropiación práctica de los conceptos referentes

a la educación ambiental y al cambio climático. En Tau R. (2014), el centro del análisis está en las interacciones entre ambos sujetos (alumnos) y objetos de conocimiento (educación ambiental y cambio climático), que ve como situaciones de intercambio.

En educación ambiental, Calixto (2012) dice que la teoría de las representaciones sociales (Rs) es de las más pertinentes para comprender el sentido y significado que le conferimos al medio ambiente. Complementa, la posición de De Alba (2004) —para quien las representaciones sociales son actos de construcción de teorías colectivas usadas al interpretar la realidad, dentro de cierto contexto, valores, normas y convenciones sociales, a las que les confieren significación— encuentra un respaldo en el aporte de Álvarez Bermúdez (2004), quien sugiere que, para un sujeto determinado, el proceso de transformación de símbolos, signos, en las estructuras de pensamiento al interior de los grupos, la ayuda para obtener cohesión y manejar lenguaje común acerca de un objeto.

Educación Ambiental a la Cultura de la Sustentabilidad

De las acciones para frenar el deterioro ambiental:

el estudio de los problemas ambientales, su tratamiento en la escuela y la socialización correspondiente de los niños y jóvenes no constituye un mero ejercicio académico, una asignatura más o un proyecto de renovación pedagógica. Representa mucho más que todo eso. Constituye una estrategia e imperativo ético, filosófico y pedagógico para salvar el degradado planeta que da sustento a la vida humana (Rojas, 2003, p. 15).

Necesitamos abordar la problemática de la trasmisión de saberes que fortalezcan una cultura ambiental que tienda hacia la sustentabilidad, en función de una pedagogía crítica que según Aubert (*et al.*, 2004) requiere de teorías y prácticas transformadoras, reconociendo que el aprendizaje depende de la educación recibida tanto dentro como fuera de la escuela, y requiere de la suma de familia, profesorado, alumnado y otros agentes de la comunidad educativa, en una reflexión y aceptación de la comunidad educativa a través del diálogo. Pero, de lo planteado por De Azevedo (2015),

en que el educador para tener una acción pedagógica requiere un ideal esclarecido en la esencia del espíritu y de su significado en el conjunto de la realidad, donde según predominen los ideales humanistas reflejara los ideales del pueblo.

Si para García M. (2012) la pretensión es facilitar, una aproximación a una visión más compleja y crítica del mundo, que capacite a las personas para participar adecuadamente y para gestionar los problemas sociales y ambientales, y así evitar la reproducción de la cultura predominante, que promueva una reconstrucción crítica del pensamiento cotidiano que se incline por el cambio social. Calixto (2017) lo plantea como la posibilidad de que la educación ambiental aporte estrategias para informar, sensibilizar, crear conciencia y realizar acciones para frenar y retrasar efectos del cambio climático.

Como dice Páez (2013), percibir el desarrollo económico sustentable no como algo condicionado al uso racional de recursos naturales y a la utilización de tecnología de punta para no contaminar, sino reducir tanto como sea posible los impactos ambientales de los procesos de desarrollo.

Para Morin (2008), esto sólo puede alcanzarse con una reforma del pensamiento que supere la fragmentación disciplinaria, retomando concepciones del ser humano, la naturaleza y la realidad, generando un modo de pensar capaz de rearticular y solidarizar pensamientos disyuntivos, que se prolongue en una ética de la rearticulación y la solidaridad; un pensamiento que, al ser capaz de dejar de encerrarse en lo local y lo particular, conciba el conjunto y favorezca la responsabilidad y la ciudadanía.

O bien, como dice Carrillo (2012), identificar elementos constitutivos del pensamiento científico desde experiencias tangibles, que permitirían, desde nuestra perspectiva, desmitificar la idea de que la ciencia es ajena a la sociedad y a la escuela, compartiendo en el colectivo estudiantil y en el colegiado docente cómo el desarrollo del pensamiento científico es un elemento que debe ser parte de la vida cotidiana; considera que desde las instituciones educativas se pueden generar procesos que fortalezcan las prácticas formativas, consiguiendo la aspiración de las instituciones educativas de incentivar en los estudiantes procesos mentales que les ayuden a solucionar problemas de su entorno.

Aliria Vilera (2018) reflexiona en las posturas relacionales más com-

plejas en que se debate la investigación y la producción académica, al producirse en procesos sociales y culturales que requieren de los avances científicos de las ciencias sociales y humanas en general, para enriquecer la acción escolar.

Requerimos hacer una reflexión profunda, de la manera como la compartición de saberes en la comunidad escolar enriquecería la aplicación de conocimientos emanados de la ciencia y de los saberes tradicionales, además, facilitaría la valoración de los impactos sociales y ambientales de este quehacer.

La agenda 21 (1992) referida a: Fomento del desarrollo sostenible mediante el comercio, declara, en el apartado 2.6, que:

La experiencia ha demostrado que el desarrollo sostenible exige el compromiso con una gestión y unas políticas económicas racionales, una administración pública eficaz y previsible, la integración de las cuestiones ambientales en el proceso de adopción de decisiones y el avance hacia un gobierno democrático, a la luz de las condiciones concretas de cada país, que permitan una plena participación de todas las partes interesadas.

Si esperamos a que la administración pública resuelva la problemática de la sustentabilidad, terminaremos por no tener nada que cuidar o conservar. Por lo tanto, es el momento de que las comunidades interesadas se avoquen a dejar de ser un ser en sí para convertirse en comunidades para sí, en los aspectos referentes a la cultura de la sustentabilidad, en una educación ambiental presente, en diferentes ámbitos como los familiares, escolares, comunitarios, sociales etc., donde, según Calixto (2017), es innegable el papel determinante de la educación ambiental escolarizada como eje coordinador de esfuerzos.

Materiales y métodos

Metodológicamente, el propósito fue identificar aspectos referentes a la representación social de los alumnos de bachillerato de educación ambiental y cambio climático, a través de la aplicación de una encuesta.

A través de conocer la representación social de alumnos de educación media superior (Colegio de Bachilleres 9, en el turno vespertino, reflejada en identificación de nivel de comprensión de causas y consecuencias de deterioro y contaminación ambiental como problema central), se identificó el grado de asociación que existen entre variables, por nivel de profundidad y uso, y se analiza esa posible asociación determinando tendencias; se midió y se interrelacionaron variables que se observaron de manera natural, sin manipulación y sin control experimental. Las variables son representación social, educación ambiental y cambio climático.

Tipo y alcance de la investigación

La investigación realizada, de tipo correlacional-causal, con la intención de medir la representación social construida por los alumnos en sus interrelaciones con el medio ambiente social y natural y transmitida a través del lenguaje, en aspectos relacionados con la cultura ambiental y el cambio climático, se aplicó a tres grupos de tercer grado que al momento de la aplicación contaban con alumnos inscritos grupo 605:35; grupo 618:45; grupo 619:44, de la Asignatura de Ecología, de sexto semestre del Colegio de Bachilleres 9 en la Ciudad de México, Alcaldía Gustavo A. Madero., con una interpretación de tipo cualitativo, privilegiando el significativo socioambiental.

La información obtenida sirve para explicar preferentemente el fenómeno en cuestión, describe las características del grupo, se consideró la cantidad de personas con ciertas características asumidas al contestar el cuestionario, incluyendo edad y género, reflejo de las representaciones sociales para efectos de diagnóstico.

El proceso cumplió con las etapas:

1. Identificación de bibliografía, pertinente y suficiente para sustentar teóricamente la propuesta (conceptualmente consistente).
2. Elaboración de la encuesta consideró:
 - a. Construcción de ésta para comprensión de los destinatarios
 - b. Pertinencia a los fines que se querían alcanzar (medir exactamente lo que se quería medir): si los alumnos de bachillerato tienen una repre-

sentación social firme o muy dispersa, de educación ambiental y contaminación del medio ambiente.

3. La aplicación se realizó en la semana del 16 al 20 de febrero 2020, en las instalaciones del Colegio de Bachilleres 9, ubicado en colonia San Juan de Aragón, Alcaldía Gustavo A. Madero, en la Cd. de México, con cuestionario de realización propia, sin muestreo probabilístico.
4. Análisis descriptivo, basado en resultados de encuesta sobre la Representación social alrededor de la cultura ambiental que poseen los alumnos de tercer grado de bachillerato y su percepción de cambio climático, que aporta elementos que se analizaron con enfoque crítico.
* Solo puede considerarse representativa para la población encuestada.
5. Discusión e integración de resultados de la aplicación, variables cualitativas y cuantitativas categorizadas por el autor y especificadas en gráficas, incluido análisis estadístico y elaboración de graficas.
6. Conclusiones y revisión.

Aplicación

Breve contextualización

La Ciudad de México, capital de la República Mexicana, centro geográfico, político y económico del país, cuenta con una población estimada al 2015 de 8 918 653; su área metropolitana incluye, además de la ciudad, unos 27 municipios, lo que eleva la cifra de habitantes a aproximadamente 20 millones.

El Colegio de Bachilleres 9 se ubica en Unidad San Juan de Aragón, Calle 1527 s/n, 6ª Sección, en la Alcaldía Gustavo A. Madero, 07920 Ciudad de México, al noreste de la CDMX. Inició sus actividades el 19 de septiembre de 1978. Prepara gente en: auxiliar programador, auxiliar laboratorista, dibujante de planos arquitectónicos, auxiliar de recursos humanos, auxiliar de diseño gráfico.

TABLA 1. *Resultados de encuesta: Grupos 605, 618, 619, Colegio de Bachilleres 10 (San Juan de Aragón) Alcaldía Gustavo A. Madero, Cd. de México*

<i>Preguntas</i>	<i>Siempre</i> Conceptos que se usa de mayor frecuencia en la relación con el medio ambiente, con conciencia de consecuencias con medio ambiente (M.A.) Cantidad/%	<i>Casi Siempre</i> Conceptos usados eventualmente, sin seguridad de uso adecuado en interacción con M.A./Tendencia hacia...	<i>A veces</i> Conceptos usados de manera poco clara, sin conocimiento a profundidad en Interacción con M.A.	<i>Casi nunca</i> Conceptos con los cuales tu relación es muy vaga o no son considerados en la interacción con el M.A.	<i>Nunca</i> Conceptos que no son usados ni están integrados a la percepción del alumnado.
1	82%	9.3%	8.4%		
2	57%	32.7%	9.3%		
3	15%	36.4%	27.1%	11.2%	10.3%
4	16.8%	36.4%	29%	9.3%	.4%
5	9.4%	28.3%	27.4%	14.2%	4.2%
6	38.1%	41.9%	17.1%		
7	21.5%	35.5%	29.9%	11.26%	
8		39.6%	17%	23.6%	16%
9	47.7%	31.8%	19.6%		
10	21.9%	42.9%	28.6%		
11	64.5%	24.3%	9.3%		
12	12.1%	26.2%	36.4%	14%	11.2%
13	50.5%	33.6%	13.1%		
14	24.3%	33.6%	32.7%		
15	53.8%	26.4%	19.8%		
16	53.3%	26.7%	18.1%		
17	15%	12.1%	15%	18.7%	39.3%
18	73.8%	19.6%			
19	69.2%	22.4%			
20	72%	15%			
	10 respuestas	8 respuestas	1 respuesta		1 respuesta

FUENTE: INEGI (2015) y Diagnóstico del contexto sociodemográfico en el área de influencia del CIJ Gustavo A. Madero Norte. Disponible en Red <http://www.cij.gob.mx/ebco2018-2024/9310/CSD/9310CSDx.pdf>

Resultados de aplicación

El proceso de aplicación presentó una dinámica que se presenta a continuación.

1. La aplicación en el Colegio de Bachilleres 9 turno vespertino, la semana correspondiente a los días **del 16 al 20 de febrero 2020**. La profesora de ecología (bióloga, UNAM Patricia Santa Cárdenas Luna) fue quien hizo el acompañamiento y apoyo en aplicación.
2. Selección de muestra. No se hizo selección previa, se decidió el acceso a esos grupos por ser los que se suponía tenían la mayor permanencia en el sistema educativo oficial, al ser alumnos de sexto semestre, último del nivel educativo. La encuesta fue respondida voluntariamente de tal manera que se invalidaron (10) por deficiencia o falta de claridad en las respuestas; se aclaró con los alumnos y docentes presentes los fines estrictamente académicos.
3. El análisis de tipo descriptivo, con cálculo de resultados en forma de frecuencia absoluta y relativa; la interpretación es preferentemente de tipo cualitativa, con apoyo de datos estadísticos.
4. En los grupos no se encontró apatía en las respuestas a la encuesta, fue recibida con aceptación y buena disposición a responder. La tabla muestra resultados de manera organizada.

Resultados y discusión

El propósito de presentar un análisis que resulte funcionalmente descriptivo se fortalece al observar la tabla donde se presentan los resultados en términos numéricos. La percepción que los alumnos del Colegio de Bachilleres 9 ha construido, aporta la percepción sobre la educación ambiental y el cambio climático en el contexto encuestado.

Las edades predominantes de los alumnos: 72% contaban con 17 años al momento de aplicación, 23.4% 18 años y solo el 4.6% eran mayores de 18 años. Destaca la disposición a contestar la encuesta de las mujeres siendo el 73.8% el género femenino y el 26.2% de género masculino.

La variable “nunca” no se eliminó por considerar que los alumnos llevan años de relación con conceptos alrededor de la educación ambiental; el nivel de profundidad lo hacía quedar en un nivel casi de total ausencia en su estructura cognitiva; los resultados dieron la razón a este presupuesto hipotético. Sólo en un caso, en la pregunta 17, se mostró como la de mayor frecuencia; aunque existen, en la tabla presentado, casos que por lo menos cuestionan la disposición a pensar en cuál es la respuesta pertinente, o bien que existe un fracaso de la educación ambiental y esto dejaría un área de oportunidad que debe ser atendida de inmediato, si se quiere construir una cultura de cuidado ambiental con ejercicio de una responsabilidad de todos los integrantes de los núcleos sociales.

La relación con conceptos referentes a la educación ambiental existe de manera dispersa, con diferente profundidad, pero innegable, al pasar ya por lo menos doce años (casi completos), se está a meses del fin de cursos parece haber concluido ya, dada la contingencia de pandemia que asola al planeta.

La pertinencia de la encuesta, a partir de la cuestión técnica de saber si servía para medir lo que quería medir (la representación social de los alumnos en lo referente a la cultura ambiental y al deterioro del medio ambiente), considerando la tendencia mostrada en la tabla en que sistematizo la información, permite considerar que este propósito se cumple con el cuestionario aplicado. De manera clara, nos muestra la interpretación hecha por los alumnos y la implicación de valores, que las preguntas ponían en cuestión.

El punto de partida de la aplicación ponía en cuestionamiento la falta de un diagnóstico. Como variable adjunta se incorporó la posibilidad de que la representación social fuera el instrumento, a través del cual este diagnóstico permitiera conocer el nivel de profundidad de la cultura ambiental que los alumnos de bachillerato poseían y los valores que implicaban su puesta en juego, en las acciones con las que se relacionan con el medio ambiente social y natural.

Dadas las tendencias mostradas en la tabla de referencia, se considera que los alumnos identifican de manera clara elementos del medio ambiente con el que se interrelacionan, y las influencias resultantes de la acción humana en los procesos de degradación y contaminación del medio am-

biente resultan presentes, y se manifiestan como válidas las representaciones sociales; encontramos constancia que contradice los prejuicios existentes en algún sector de los docentes.

Gomera (2008) alerta acerca del nivel de convicción de los alumnos, en relación con la incidencia individual en la solución de la problemática ambiental; poca disposición a aceptar la participación en actividades que consideran propias de adultos.

Las respuestas en los tres grupos asignaron mayor peso a *siempre* con el 50%, mientras que *casi siempre* equivale al 40%, al analizar con más cuidado hacia donde se movía su interpretación. Es posible percatarse de que la tendencia se inclina hacia *algunas veces*; se ubica hacia una menor identificación con sus conocimientos e intereses, pero deja claro que, sí hay un manejo de elementos de educación ambiental y de conciencia de contaminación, de sus causas y consecuencias. Los resultados de la encuesta ponen en evidencia que:

1. Los alumnos usan eventualmente conceptos que aplican en sus actividades cotidianas, con limitada seguridad en su uso. Permite considerarla como área de oportunidad de consolidar esos conocimientos y la aplicación consciente de su interrelación con el medio ambiente, como se ve en las respuestas de las preguntas 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 14...
2. Los conceptos cuestionados en la encuesta tienen capacidad de uso frecuente, las relacionan e identifican con su entorno, valorando consecuencias de manera general; que la mayor concentración en la frecuencia de las respuestas se ubique en *siempre* lo deja claro.
3. Las actitudes reseñadas en el proceso de aplicación, además, permiten identificar 107 respuestas validadas, de 124 alumnos inscritos en los grupos encuestados, quienes muestran apatía o incluso rechazo hacia encuestas con temas que no son de su interés, principalmente, en el género masculino, con 10 encuestas invalidadas, donde 9 pertenecen a los hombres y uno a una mujer. Son las anomalías más evidentes en la aplicación en esos grupos, es matizada por:
 - a. No corresponde con las respuestas de la mayoría; representa más una actitud de apatía y rechazo a participar en el proceso.

- b. No son de su importancia o sólo les resulto poco interesante dar respuesta.
- c. Al momento anímico del grupo con su docente de Ecología, que parecía tener relación respetuosa en ambos sentidos, entre el docente y el alumnado presente en el momento de aplicación.

Conclusiones

La propuesta que parece emerge de manera natural. Los resultados aportan para la realización de acciones pedagógicas que el profesorado considere pertinentes. El resultado, sin duda, abre un área de oportunidad.

Las frecuencias en las respuestas (tabla 1) nos llevan a considerar que los alumnos de bachillerato no han construido totalmente un pensamiento sistémico, por ese motivo, las respuestas reflejan dificultades al abordar situaciones problemáticas en lo relacionado con la problemática del medio ambiente natural y social, dando como resultado la dificultad para construir modelos de la realidad, de manera que plantear políticas de mejora en ámbitos donde se requiere de aplicación de conocimientos que se forman desde la afluencia de la multidisciplina.

La aplicación permite ejecutar un diagnóstico que refleja que los alumnos de bachillerato tienen capacidad de uso frecuente de los conceptos abordados en la encuesta; que refleja que estos alumnos las relacionan e identifican con su entorno y que, sin dudarlos, lo hacen valorando consecuencias de manera general, con un aspecto que se hace necesario complementar: saber si los alumnos de sexo masculino no están interesados, o bien: si los alumnos de género masculino tiene un nivel más vago en el manejo de conceptos que se relacionan con la construcción de una cultura de la sustentabilidad.

Se debe tener claro por parte de los docentes si los alumnos lo consideran una necesidad o no; si el tema les causa preocupación, desinterés o sensación de que su accionar no tendrá relevancia en la solución; si tiene claro el nivel de sus habilidades y de las limitaciones reales del contexto y el conocimiento de grupos o personas con las cuales pueda trabajar en un propósito común para no sentir que su esfuerzo es aislado y no encontrar

retroalimentación; valorar con ellos la relevancia de iniciar con proyectos pequeños y relacionados con el contexto y con ellos mismos.

Bibliografía

- Aliria Vilera, G. (2005) La labor educativa en la sociedad del siglo XXI. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 10, 133-158.
- Agenda 21 (1992) 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 medio ambiente. ONU. Río de Janeiro. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter2.htm> Consulta 2 de mayo 2018
- Álvarez Bermúdez, J. (2004) El contexto social y teórico del surgimiento de la teoría de las representaciones sociales. En E. Romero (Coord.). *Representaciones Sociales. Atisbos y cavilaciones del devenir de cuatro décadas*. (pp. 29-53). México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
- Aubert, A., Duque E., Fisas. (2004). Dialogar y Transformar. Pedagogía crítica en el siglo XXI. México: Grao-Colofón.
- Beuchot, M. (2016). *Hacia una hermenéutica analógica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Calixto Flores, R. (2012). Miradas de los estudiantes de educación secundaria sobre el medio ambiente. En *La búsqueda de los sentidos y los significados de la educación ambiental*. México, UPN.
- Calixto Flores, R. (2017) *Investigaciones educativas en torno al cambio climático*. México: Horizontes Educativos.
- Carbonell Torres, F., y Victorino Ramírez, L. (2017). *Escenarios interculturales para la conservación en la reserva de la biosfera "La amistad", Costa Rica y Panamá*. México: UACH-Colofón.
- Carrillo, C. R: (2012) Enseñanza para el desarrollo del pensamiento científico desde la escuela. En *Desarrollo del pensamiento científico en la escuela Proyecto Innovación en Formación Científica*. Colombia-Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP).
- Cuevas Cajiga, Y.M (2012) *Apuntes sobre la teoría de representaciones sociales*. En *La búsqueda de los sentidos y los significados de la educación ambiental*. México: UPN.
- De Alba, M. (2004) De las representaciones colectivas a las representaciones sociales: algo más que un cambio de adjetivo. E. Romero (coord.), *Representaciones Sociales. Atisbos y cavilaciones del devenir de cuatro décadas* (pp. 55-81) México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- De Azevedo, F. (2015) Sociología de la educación. Introducción al estudio de los fenómenos pedagógicos y de sus relaciones con los demás fenómenos sociales. México, FCE.

- García, M. Á. H. (2012). Las barreras del desarrollo: entre el (neo) liberalismo y la sustentabilidad. *Perspectivas Sociales*, 14(1) México
- González P. N. (2018) ¿Para que la educación ambiental? En Ana Mercedes Ocampo Hoyos y Ramón Rivera Espinosa (coords.), *Responsabilidad social, sustentabilidad y medio ambiente*. México: IISEHMER: UACH-UAEM.
- Herrera Jiménez, R. (2007). Sistema y lo sistémico en el pensamiento contemporáneo. *Revista Ingeniería*, 17(4). doi:10.15517/ring.v17i2.7745
- Herrera E. F., Navarro J., López M, Ramírez E, Carrillo J. I., Campos A., y Gómez R. (2014). Acerca de las técnicas de adaptación al cambio climático. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C (DERPMA), Junta Municipal de Aguas y Saneamiento, Chihuahua. En Eduardo Florencio Herrera Peraza, Marcos López Carrasco, Jorge Iván Carrillo Flores (eds.), *Memorias del Segundo Congreso Cambio Climático del Estado de Chihuahua*. <http://www.iiuv.org/documents/2014/cambio%20climatico.pdf#page=17>
- Liévano Martínez, F., y Enrique Londoño, J. (2012). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, 8, 43-65.
- Morin, E. (2008). *La mente bien Ordenada*. México, México: Siglo XXI.
- Páez Jiménez, H.: (2013). Teoría económica sobre evaluación ambiental de proyectos. México: IPN.
- Rojas, H., y Parra, B. (coords.) (2003). Paradigma ambiental y desarrollo sustentable. En *Conceptos Básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable*. Argentina: Proyecto INET-GTZ. https://www.researchgate.net/profile/Marcus_Sobzarzo/publication/40883146_Conceptos_basicos_sobre_medio_ambiente_y_desarrollo_sustentable/links/09e4150acd907248c7000000/Conceptos-basicos-sobre-medio-ambiente-y-desarrollo-sustentable.pdf.
- Tau, R. (2014). *La teoría de las representaciones sociales y la psicología del desarrollo cognitivo* (Memoria Académica). Argentina: Universidad Nacional de La Plata-FaHCE. www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/programas/pp.5181/pp.5181.pdf
- Victorino, R. L. (2016). *Corrientes socioeducativas y teoría del sujeto social universitario*. México: Castellanos-UACH.
- Zelman, H. (2012). *El conocimiento como desafío posible*. México: IPN.

Anexo I. Cuestionario (encuesta)

1. Ambiente es el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre. Hace posible la existencia y desarrollo de los seres humanos. ¿Actuar en él, se debe hacer con respeto y cuidando de no dañarlo?
2. Los problemas que afectan al medio ambiente, tendrán algún efecto directo o indirecto sobre uno o más de los restantes elementos del medio,

- en el corto o mediano plazo. ¿A ti te afecta lo que pasa en el medio ambiente?
3. ¿Si piensas en medio ambiente, sólo piensas en seres vivos?
 4. ¿Piensas que son los seres humanos quienes determinan el medio ambiente?
 5. ¿Las zonas urbanas son las únicas que se deterioran con la contaminación?
 6. ¿Al relacionarnos con la naturaleza, nuestras actividades provocan una alteración de las condiciones de la naturaleza (humanización de la naturaleza)?
 7. Hombre y naturaleza establecemos estrecha relación en actividades productivas (siembra de alimentos y consumibles). ¿Consideras que sería posible sin tecnología y agroquímicos?
 8. ¿Puedes pensar en deterioro de la naturaleza, sin tomar en cuenta la intervención de las sociedades?
 9. Mejorar la vida del planeta y las condiciones de la sociedad implica según algunos puntos de vista retomar los saberes tradicionales. ¿Consideras que debemos hacerlo?
 10. La agroecología contiene algo de conocimientos tradicionales (saber ancestral), enriquecido con saber científico, por tal motivo; ¿consideras que es una alternativa para producir alimentos?
 11. De seguir así, la sobreexplotación y el deterioro de las tierras productivas generará daños irreparables y conflicto social, difíciles de contener una vez desatados. La acción es asunto sólo de los gobiernos, ¿es también de los ciudadanos?
 12. La ciencia y tecnología al servicio de la producción, y como elemento central del sector agropecuario, promueve ganancias a costa de deteriorar el medio ambiente. ¿Por lo tanto, piensas que debemos hacer uso de ella?
 13. Actualmente, se plantea que la elección es o debe ser desarrollo sustentable, respetuoso y cuidador de la naturaleza, sin considerar aspectos sociales y económicos. ¿Tu opinión es que los seres humanos lo debemos seguir?
 14. El desarrollo sostenible se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente, busca validar la producción. Se define como sigue: Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibi-

- lidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades. ¿Tú opinas que es la mejor opción para producir alimentos?
15. Analizar el medio ambiente se puede hacer desde diversas carreras como biología, ecología, agronomía o algunas otra. ¿Estarías dispuesto a colaborar con ellos?
 16. Medir cuál es el impacto que causamos en el medio ambiente y su deterioro, que presenta como consecuencia, en última instancia, un cambio climático. ¿Deberíamos cambiar nuestra manera de producir?
 17. ¿Piensas que el calentamiento global y sus efectos afecta sólo a las ciudades?
 18. ¿Opinas que debemos ser cuidadosos en no deteriorar las cadenas o redes tróficas para evitar la extinción de plantas y animales que repercute en otras plantas, otros animales y el clima?
 19. ¿De acuerdo con tus conocimientos, consideras que los seres humanos son culpables de una gran parte del cambio climático?
 20. ¿Investigar causas del cambio climático para prevenir y de ser posible remediar daños es una acción que debe ser inmediata?

Capítulo 9. Gestión del conocimiento agroecológico local. Caso posgrado de Sociología Rural, UACH en la Costa Chica Montaña de Guerrero

LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ*

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo estudiar, desde una perspectiva interdisciplinaria, la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento, vía las relaciones de la educación, medio ambiente y el currículo para el desarrollo sostenible agroecológico local, con base en la experiencia de un grupo de profesores y estudiantes del posgrado (maestría y doctorado) del Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo de México, en su vinculación con otras instituciones educativas de nivel superior y comunidades rurales en municipios de varias entidades federativas de México. Aquí sólo tomaremos el caso Costa Chica Montaña del Estado de Guerrero.

Como presupuesto metodológico se tiene en cuenta la realización de un diagnóstico de las condiciones expresadas en las potencialidades y obstáculos más importantes, existentes en el entorno agropecuario municipal que, vía a un proceso de investigación científica, debemos dar seguimiento y evaluar, con la finalidad de realizar acciones de gestión del conocimiento en la conformación de estrategias de desarrollo agroecológico sostenible local.

Aspiramos a obtener resultados que coadyuven en la construcción y aplicación de un *modelo* de gestión del conocimiento agroecológico en el desarrollo sostenible de impactos positivos, a nivel local, de las comunidades rurales e instituciones educativas como universidades públicas estatales y universidades interculturales de Guerrero.

* Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7732-6154>

Avances importantes desde los años de 2016 al 2019 del proyecto antes mencionado, conforman el informe final de este proyecto estratégico de investigación (DGIP, 2016), el cual da cuenta de las fases, las estrategias y los productos obtenidos en todos estos años de trabajo en la región guerrerense del sur de México.

Una de las cuestiones de gran prioridad que observamos y convivimos con la gente, es la necesidad de concientizar y dialogar con los actores locales para realizar emprendimientos de innovación socioambiental, pues el desconocimiento de los procesos productivos agropecuarios y agroecológicos puede traer grandes riesgos y fracasos.

Contamos con tres años de avances (2017-2019), el último de recapitulación para ir cerrando el proyecto de investigación, por lo que comprendimos que la construcción y reapropiación de un modelo de gestión del conocimiento agroecológico, aportaría soluciones a mediano y largo plazos a problemas nacionales y locales expresados en la disminución del deterioro de ecosistemas, condiciones ambientales, ambientalización curricular, calidad de vida en la mira de alcanzar un desarrollo agroecológico sostenible en las comunidades e instituciones de educación superior, quienes albergan a los sujetos y actores que emprenderán las alternativas de solución con innovación socioambiental en contactos directos con los sujetos sociales y actores de las comunidades rurales.

Palabras clave: gestión del conocimiento, desarrollo agroecológico, sustentabilidad, innovación socioambiental, soberanía alimentaria.

Introducción

La Universidad Autónoma Chapingo contribuye al desarrollo nacional y local, enfatizando en elementos que fortalecen lo comunitario como su cualidad esencial y aplicando sus resultados a la práctica social en su relación con la actividad de sus funciones sustantivas de docencia e investigación y mediante capacitación, acompañamiento y asesorías a las organizaciones y actores locales en alianza con organizaciones solidarias del campo mexicano.

Tomando estos precedentes se propone fortalecer el sistema local de gestión del conocimiento sobre la base de facilitar la introducción e intercambio de tecnologías para la innovación socioambiental a nivel local y para desarrollar procesos de concientización, capacitación y fomento de alternativas tecnológicas, que aumenten la eficiencia de los sistemas locales. En primer lugar diseñamos una propuesta que tiene la particularidad de construir y validar un modelo que permita a las comunidades gestionar el conocimiento pertinente y formar variantes tecnológicas ajustadas a su realidad socioeconómica y biofísica.

Las consideraciones expuestas y la situación descrita anteriormente condujeron a plantear el objetivo general de que, a partir de un enfoque interdisciplinar, permita construir y aplicar el modelo de gestión del conocimiento agroecológico para analizar las relaciones complejas entre la educación, el medio ambiente y el currículo, con la finalidad de generar una corriente de pensamiento agroecológica que promueva la soberanía alimentaria. En otras palabras, aspiramos a un desarrollo agropecuario local a partir de la experiencia de la educación superior en los municipios de la región guerrerense indicada. Ahora ya concretado como informe final, los objetivos específicos se orientaron hacia:

1. Integrar la educación ambiental y la producción de alimentos, como componente de una reforma educativa alterna, especialmente, el cambio curricular mediante su transversalidad, conciencia y compromiso social de profesores y estudiantes con las comunidades interculturales de los pueblos de la región guerrerense de México.
2. Sistematizar las experiencias socioambientales e innovadoras que se desarrollan en los espacios de educación básica, media superior y superior de México y con enfoque multidisciplinario e intercultural.
3. Construir una sociopedagogía mediante el desarrollo de acciones integradas de investigación, docencia y acción social, dirigida hacia una agricultura innovadora socio-ambiental con enfoque transdisciplinar e intercultural, vinculada a los sectores pluriculturales e inclusiva de los grupos marginados del medio rural e indígena y urbano.
4. Diseñar e implantar proyectos de escuelas agroecológicas en las instituciones educativas de distintas regiones del país, contando siempre con la participación de los habitantes, profesores, estudiantes y padres de familia.

5. Fundamentar el diseño y aplicación de un modelo de gestión del conocimiento agroecológico para la sustentabilidad agropecuaria local.

Desarrollo

Estrategias metodológicas

Entre los métodos de investigación que estamos empleando destacan los aspectos teóricos: el análisis y síntesis para estudiar la bibliografía, precisar los fundamentos teóricos de la gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local, mediante la innovación socioambiental, y determinar la construcción y reconstrucción de un modelo de gestión universitaria del conocimiento para el desarrollo agroecológico local. La visión metodológica de inducción-deducción nos ayuda para establecer las regularidades para la reconstrucción del modelo, integrando los componentes organizacionales y operativos del mismo. La estrategia del análisis histórico-lógico nos sirve para la historicidad del problema y evolución de las soluciones, basándose en la concepción del desarrollo agroecológico sostenible sustentado en el conocimiento a partir de la historia de la agricultura local y del papel de la educación superior del territorio. En cuanto al método comparado, observamos la contrastación entre los diferentes ecosistemas ambientales y sus estrategias de producción agrícola, en referencia a los costos de producción y productividad, pero, también, en torno al impacto ambiental en el desarrollo local. Asimismo, al apoyarnos con un método comparado, observamos que las relaciones entre actores locales (respaldados por políticas de producción gubernamentales), el tránsito de lo abstracto a lo concreto para comprender el desarrollo local, sus particularidades, y el enfoque de sistemas al estudiar el papel del gobierno y los proyectos universitarios en el desarrollo local no siempre son lineales sino muchas veces contradictorios y, por lo tanto, conflictivos. Se ocupó la concepción de modo ideal o ideal tipo (Weber, 2004), para proponer un modelo al graficar y comparar la experiencia vivida con las teorías actuales del desarrollo local, se apreciaron las semejanzas y las diferencias.

Por lo que respecta a métodos y técnicas del nivel empírico, emplea-

mos el análisis documental para estudiar documentos oficiales y literatura científica sobre la problemática de investigación; los cuestionarios, las entrevistas semiestructuradas y entrevistas en profundidad a campesinos, comisariados ejidales, representantes de organizaciones campesinas, profesores, estudiantes, especialistas y asesores nos fueron de gran utilidad. Este proyecto de investigación se realizó desde un enfoque interdisciplinar con el concurso de las llamadas Ciencias de la Educación, con énfasis en la Sociología y la Agroecología por las condiciones intelectuales del equipo de trabajo y por política institucional del Instituto de Investigaciones Socioambientales Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER) del Departamento de Sociología Rural y la Dirección General de Investigación y Posgrado (DGIP) de la UACH, y de otros actores locales, para fundamentar una investigación compleja e interdisciplinaria por sus potencialidades epistemológicas, para estudiar la relación entre las condiciones de los municipios analizados, la gestión del conocimiento y el desarrollo agroecológico local, a partir de la intervención de diferentes actores sociales en los procesos productivos, sociales y culturales.

Prioridad de un modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local

La construcción del modelo se apoyó en dos bases fundamentales de la educación popular (Freire, 1976), que pueden apoyar la gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico sostenible local, tema escasamente abordado desde las ciencias sociológicas para el medio rural. En consecuencia, debimos partir de la necesidad de desarrollar la gestión del conocimiento agroecológico y poner la comunidad como centro principal de preparación y apropiación de la cultura agroecológica en la tradición de los productores. Por esta razón debemos realizar una sistematización a partir de autores que investigaron modelos teóricos, en solución de problemas, de las llamadas ciencias de la educación (Bonfil, 2012; Ornelas, 2005; Victorino, 2002, 2015; Rodríguez, 2011; Mata, 2016; Sañudo, 2014; De Ibarrola, 2005; Ramos, 2012; Victorino y Ramos, 2017). Como regularidad se observó que ellos ven al modelo como una representación simplificada de la realidad que cumple una función heurística al descubrir y ana-

lizar nuevas relaciones y cualidades del objeto estudiado, reflejo de la realidad sobre la que se actúa y se participa para la reconstrucción del objeto de estudio.

Coincidiendo con esos criterios, nuestro modelo representó la realidad observada y tiene un respaldo material de reflejo que lo sustenta. El desarrollo agropecuario sostenible del territorio necesita del conocimiento gestionado por actores agropecuarios con preparación obtenida en la producción, el proceso de capacitación y la gestión del conocimiento. Este proceso a su vez ocurre a partir de un modelo ideal de estructuras y relaciones. El modelo, por tanto, reproduce características, estructura y sistema de relaciones de la realidad objeto de investigación sobre la base de nuevas cualidades que lo diferencian y convierten en un ideal a lograr.

La construcción del modelo parte de la observación de la práctica, de lo concreto real. Permite la concepción y estudio del objeto de investigación (proceso de gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local), por ser el fundamento de interconexión de la realidad donde interviene los productores, el contexto productivo-pedagógico y los docentes e investigadores y los estudiantes de posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), que actúan como facilitadores en la capacitación y la innovación. El modelo cumple además con los requisitos, funciones y condiciones de la capacitación y la gestión del conocimiento planteados por Ferruzca (2008). Así permite, mediante abstracción, interpretar las relaciones entre sus elementos para determinar lo esencial y las cualidades que se deben manifestar para lograr un cambio que se manifieste en una nueva organización de sus elementos, dirigido a un fin que tribute al enriquecimiento cualitativo de la práctica.

Todo esto se fundamenta en el modelo por medio de la gestión del conocimiento a partir de relaciones funcionales que se establecen, como aspecto dinámico, entre los componentes estructurales del proceso, lo cual sustenta su carácter sostenible. Como resultado mediado entre los sujetos y el objeto modelado, se mantiene una correspondencia objetiva con el objeto de estudio que facilitó retroalimentación constante sobre el mismo y que permite predecir acontecimientos no observados aún. Así, según el planteamiento weberiano antes mencionado (la teoría de Vigostky, 1997),

el modelo se convierte en un instrumento mediador del crecimiento personal de los productores, la comunidad y otros actores.

Dicho modelo fue parte del proceso de concientización y capacitación continua de los actores agroecológicos. Se fundamenta en la necesidad de estructurar conscientemente el proceso pedagógico profesional dentro del contexto de actuación profesional de esos actores sociales, teniendo en cuenta su carácter multifacético basado en las condiciones específicas del escenario productivo, en función del desarrollo agrícola sostenible local con participación de los sujetos y actores sociales (Victorino, 2016) influyentes en el proceso de formación y capacitación del cambio socioambiental. Por eso los componentes del proceso pedagógico profesional estudiado, expresan un carácter sistémico que se dinamiza en las interacciones del docente/capacitador con el escenario productivo actor agropecuario. De forma esencial, la capacitación de actores imprime carácter económico significativo al trabajo pedagógico de los capacitadores, al reconocerlos como un factor productivo más. Además de preparar a los actores para su desempeño, los conocimientos gestionados permitieron innovar para mejorar el entorno productivo. Por todo eso la esencia del objeto de investigación no puede ser analizada de forma aislada.

Fundamentos epistémicos, sociológicos y psicológicos del modelo de gestión del conocimiento

Los rasgos epistémicos de la construcción del modelo asumieron la concepción filosófica del materialismo histórico y dialéctico, en su versión posmarxista de sus principios y la herencia pedagógica freiriana (2007), que observa a la educación con un elevado sentido humanista y por la práctica de la libertad (Freire, 1976), y en su aplicación al contexto histórico rural mexicano, particularmente, en su concepción sobre la figura de los maestros rurales como apóstoles de la democracia (Raby, 1989). Ese enfoque humanista se sustenta en la convicción sobre el mejoramiento humano, considerando al productor agropecuario y agroecológico como sujeto activo en desarrollo y crecimiento que, planificada y conscientemente, transforma la realidad y a sí mismo con su actividad, se expresa en las relaciones

que establece con su medio y otros actores del desarrollo agroecológico sostenible local.

La crítica que Marx (1999) hace a Prohudson dice que: aunque los hombres son producto de las circunstancias y la educación, no debe olvidarse que son ellos los que hacen cambiar las circunstancias, y que, por lo tanto, también las mujeres y los hombres educadores deben ser educados, lo cual le sirve de sustento a la posible transformación del entorno productivo, por el actor mediante la gestión del conocimiento. Las actividades de gestión del conocimiento (cambios cuantitativos) dirigidas en un límite necesario y en una medida determinada, propiciaron fortalecer el proceso de desarrollo agropecuario local (cambios cualitativos) y, como resultado, mejoraron la apropiación de contenidos profesionales por los actores agroecológicos.

Los clásicos del marxismo consideraron que el vínculo teoría-práctica, en condiciones de producción, posee un marcado carácter social. La gestión del conocimiento, por tanto, requiere asimilar, en la actividad académica y laboral, los conceptos sociales que constituyen factores de competencias. En el orden pedagógico y desde esa posición filosófica, la gestión del conocimiento concibe a la educación como fenómeno social, basada en preparar al hombre y a la mujer para la vida, interactuando y transformando el medio mientras se transforman a sí mismos. No es posible concebir la gestión del conocimiento del actor agropecuario sin un proceso interactivo entre educación y trabajo. En este sistema de relaciones sociales es donde tiene lugar una integración entre los procesos pedagógicos y los productivos.

La consideración del proceso de inducción y capacitación como un fenómeno social conduce a asumir el enfoque histórico-cultural de Vigostky (1997), en su base teórica y metodológica. Este considera el factor social como fuerza motriz del desarrollo psíquico. Parte de la premisa dialéctico-materialista de que el productor y el educador del campo es, antes que nada, un ser social por naturaleza y producto de la sociedad. De ahí el origen social de las funciones psíquicas superiores. Así, el desarrollo del actor agropecuario es determinado por la apropiación de contenidos profesionales que se producen en condiciones de producción y del proceso de construcción interactiva entre el productor y los docentes mediadores.

Estructura del modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local

Principios generales del modelo: se entendieron como aquellos elementos que resultan de la constatación empírica de manifestaciones del proceso de gestión del conocimiento en el contexto de desarrollo del proceso agropecuario en el escenario productivo y la sistematización teórica realizada en la investigación. Son aquellos puntos de partida y fundamentos para su definición, selección de los componentes de su estructura y establecimiento de sus interacciones. Se partió del estudio de propuestas de Nocedo y Abreu (2001) y de algunos rasgos del proyecto Mesmis (2017). Teniendo en cuenta sus propuestas se asumen tres principios de esos autores y fuentes contextualizadas en el objeto de estudio, en el siguiente orden:

1. Carácter integrador de la relación gestión del conocimiento-entidad laboral-comunidad en el modelo.
2. Carácter rector de la gestión del conocimiento en la concepción de la capacitación de actores agropecuarios ambientales como parte del proceso de integración universidad-comunidad-colectividad-investigadores.
3. Relación entre pertinencia social, objetivo y motivación, actores para precisar los objetivos y potencialidades de cada lugar al planear el contenido de sus programas de estudios.
4. Adecuación del proceso de gestión del conocimiento al proceso productivo.
5. Relación entre carácter pedagógico del proceso y resultado productivo, económico, cultural y social de la capacitación del actor agropecuario de la gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local sostenible.
6. Relación gestión del conocimiento/resultados productivos y culturales.
7. Relación entre formación permanente y gestión del conocimiento con carácter sostenible del desarrollo agropecuario local.
8. Relación entre el carácter extensionista de las buenas prácticas, vía la gestión del conocimiento y el carácter de centro cultural de la comunidad que debe poseer la universidad, en este caso, los estudiantes de licenciatura y posgrado de la UACH.

Conclusiones

Este modelo está pensado metodológicamente para orientar y propiciar la capacitación en gestión del conocimiento a los sujetos y actores agroecológicos y se necesita explicitar su implementación, atendiendo a las siguientes fases para transitar hacia un contenido concreto.

Sólo se menciona las 6 fases del modelo de gestión del conocimiento. Sus principales rasgos se explican usando el siguiente esquema, en el cual, se hace una breve descripción de los procesos de investigación como una síntesis del informe final aludido en esta ponencia.

Bibliografía

- Acosta, A. (2012). *Concepción didáctico-metodológica para el proceso de enseñanza práctica de la soldadura*, en la entidad productiva [Tesis Doctoral]. Pinar del Río: Universidad de Ciencias Pedagógicas. Rafael María de Mendive.
- De Ibarrola, C. María (2005). *Escuela y producción agropecuaria*. México: Porrúa.
- Bonfil Batalla, G. (2005). *México profundo. Historia de una cultura negada*. México: Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2007). *¿Extensión o comunicación? La comunicación en el medio rural* (24ª ed.). México: Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2011). *Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI Editores.
- Gómez, A. (2013). *Modelo para la superación en cultura económica de los docentes de la Facultad de Ciencias Técnicas* [Tesis Doctoral]. Pinar del Río: Universidad de Ciencias Pedagógica Rafael María de Mendive.
- Ishikawa, K. (1981). *¿Qué es el Control Total de la calidad?* México: Norma.
- Marx, C. (1989). Tesis de Marx sobre Fohwerbach, La Habana: Ciencias Sociales, Instituto Cubano del Libro.
- Mesmis (2017) Metodología para evaluar la sustentabilidad. Documento base. Curso de capacitación del 6 al 10 de agosto 2017, sede Morelia Michoacán, México: UNAM
- Mata G.B. (2016). Las escuelas campesinas en México. *Un proyecto en movimiento*. México: UACH.
- Mena, J. (2008). Metodología para la integración escuela politécnica-entidad laboral [Tesis Doctoral]. Habana: ICCP.
- Nacedo, I., Abreu, E. (2001). Metodología de la investigación educacional (Parte II). La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.

- Navarro L.M.A. (2015). *Educación comparada internacional y nacional*, México: SO-MEC-Plaza y Valdés.
- Ornelas C. (2005). El sistema educativo mexicano en transición de siglo. Nacional Financiera, UAM-X, México.
- Ramos G.F. (2012). *La milpa*. Oaxaca, México: CBTA-SEP.
- Ramos G.F., Toledo, I. A. (2018). *La sustentabilidad alimentaria desde la Nueva Escuela Agropecuaria*. Oaxaca, México: Carteles Editores.
- Ruiz González, R. O. (2017). *La dimensión ambiental en educación superior. Sembrando conciencias para cosechar esperanzas* [Tesis Doctoral en Ciencias en Educación Superior, Sociología Rural]. México, UACH.
- Sañudo, L. (2014). Hacia un modelo de gestión del conocimiento educativo para instituciones de educación superior y centros de investigación. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 12-14 nov. Artículo 274.
- Valle, A. (2012). *La investigación pedagógica. Otra mirada*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Velázquez Cigarroa, E. (2019). *Agroecología y educación media superior hacia la sustentabilidad. Una experiencia en EPO 100, Texcoco, Estado de México* [Tesis Doctoral en Ciencias en Educación Agrícola Superior]. México: UACH.
- Victorino R.L. y Sánchez D.S. (coords.) (2014). *Educación Agrícola Superior. Cambio de época*, México: CDERSSA, Cámara de Diputados, Milenio.
- Victorino R.L. (2015). *Perspectivas socioeducativas e innovación curricular* (1ª. Reimpresión). México: UACH.
- Victorino R.L. (2016). *Corrientes socioeducativas y teoría del sujeto social universitario*. México: SOMECA, Castellanos Editores, UACH.
- Victorino R.L. y Ramos G.F. (2017). *Sociología, educación y capital humano. Procesos y momentos de la educación agropecuaria mexicana*. Madrid, España: Ediciones Académicas Española.
- Vigotsky, L. (1997). *Obras escogidas* (Tomo 1). Madrid: Ed. Visor Dis. S. A.
- Weber, Max (2004). *Economía y sociedad*. México: Fondo de Cultura Económica.

Capítulo 10. Efectos a la salud humana por la liberación de amoníaco. Simulación de una nube tóxica

MARCO ARTURO ARCINIEGA GALAVIZ*

VALERIA MICHELLE VEGA ATONDO**

RAQUEL LÓPEZ VALENZUELA***

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar, mediante la realización de un modelo computacional, el grado y área de afectación que implica la liberación de una nube tóxica de amoníaco de un tanque de almacenamiento de 1 000 Kg. Se utilizó el simulador SCRI-Fuego de la empresa Dinámica Heurística alimentándolo con datos meteorológicos de la ciudad de Los Mochis, Sinaloa, propiedades fisicoquímicas del amoníaco y características del tanque. La simulación se realizó en los escenarios de verano e invierno. Como resultados de la simulación, en caso de una fuga de amoníaco, a una distancia de 1 038.67 metros, se tendría una concentración de 2 500 ppm, lo cual pudiera producir la obstrucción de las vías aéreas en las personas; y a una distancia de 817.97 metros se tendría 5 500 ppm de amoníaco, lo cual es fatal para las personas para un tiempo de exposición de 30 minutos. Es necesario un buen manejo de sustancias peligrosas como es el amoníaco, para evitar daños a la salud de las personas expuestas y efectos negativos al ambiente; se requiere la capacitación constante del personal que maneje esta sustancia peligrosa, y que las empresas que manejen amoníaco se encuentren alejadas de zonas habitacionales, y lugares de mucha concurrencia de personas.

* Universidad Autónoma de Occidente, México, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8532-7130>

** Universidad Autónoma de Occidente, México.

*** Universidad Autónoma de Occidente, México.

Palabras claves: riesgo, SCRI, modelación

Introducción

El amoniaco es la tercera sustancia química más producida en el mundo y su uso es el más frecuente en las actividades agrícolas e industriales, por lo que podría estar implicado en una gran variedad de eventos toxicológicos y a afectar la salud de las personas en etapas productivas y al ambiente.

El amoniaco es una de las sustancias que más daños ha provocado en la salud humana, debido a los constantes accidentes por explosión o derrames dejando víctimas con lesiones graves, inclusive mortales. A pesar de la importancia que tiene, por las diversas aplicaciones que se le otorga, es necesario reconocer las propiedades de estas sustancias, ya que representan un riesgo, tanto para la salud humana como para el medio ambiente. Por consecuencia, dada la peligrosidad asociada a estas sustancias, se requiere de una atención y serie de análisis para su utilización y manejo.

El consumo de las sustancias químicas ha ido incrementando en los últimos años y cada vez son más necesarios para las actividades del hombre, ya que cada una presenta características especiales y diferentes con la finalidad de crear productos que nos facilitan las actividades diarias. Los riesgos que se generan en la actualidad son cada vez más excesivos, ya que están formando parte de nuestra vida cotidiana, sin embargo, su presencia generaliza una serie de problemas para la salud humana y el medio ambiente, debido a un manejo inadecuado que podría generar daños graves para las generaciones futuras.

Por un mal manejo de amoniaco ya sea en el transporte, almacenamiento o uso, se generan accidentes con diferentes niveles de daños a la salud de las personas y ambiente, por ejemplo: En el estado de Sinaloa, Municipio de Guasave, se registró una fuga de 5 toneladas de amoniaco, se evacuaron a más de 3 000 604 personas, ya que el gas formó una nube muy extensa sobre las comunidades cercanas para evitar que ocurriera una tragedia sobre la población.

En Culiacán, Sinaloa, se registró un accidente en una espuela de ferrocarril, según investigaciones, el carro de cisterna que descargaba el gas en

un furgón de ferrocarril presentaba una fisura provocada por un golpe en la costura de 20 centímetros, por donde liberó grandes volúmenes de amoníacos. El hecho tuvo consecuencias graves, ya que se presentaron dos muertos, 58 intoxicados y 800 familias desalojadas de nuevas colonias y tres núcleos ejidales. En industrias frutícola, una mujer de 26 años, se encontró expuesta a altas concentraciones de NH_3 (sobre 1.720 ppm), por 15 min, al romperse un tubo de refrigeración, esta persona presentó insuficiencia respiratoria aguda grave con obstrucción de la vía área alta y baja e insuficiencia renal aguda .

Ante todos estos posibles accidentes es de fundamental importancia llevar a cabo análisis de riesgos, observar los procesos y procedimientos de trabajo, para considerar todos aquellos posibles riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, ambiente y la sociedad. Es necesario, también, determinar mediante una simulación de modelos computacionales el grado y área de afectación que implica una nube explosiva y derrame de amoníaco en un tanque de almacenamiento.

Desarrollo

Para esta investigación se realizó una revisión documental, de manera sistemática, de artículos científicos nacionales e internacionales dentro de revistas y libros científicos, con los siguientes principales descriptores conceptuales: amoníaco, riesgo ambiental, daños a la salud y ambiente del amónico, accidentes con amoníaco, datos climatológicos, entre otros. Debido a que en el Estado de Sinaloa se practica una agricultura altamente tecnificada y el uso de agroquímicos es en grandes cantidades, entre ellos el amónico, para hacer la simulación se toman los datos climatológicos de temperatura, precipitación, velocidad del viento, humedad del norte de Sinaloa.

Con el objetivo de determinar las áreas de afectación, en caso de la fuga de amónico, se utilizó el simulador elaborado por la empresa Dinámica Heurística, el sistema SCRI-Fuego es un programa para efectuar la simulación en computadora de las consecuencias de diferentes eventos, entre ellos, se pudo simular la fuga de sustancias químicas que forman una nube tóxica.

El simulador fue instalado en una computadora de escritorio y se alimentó con los siguientes datos:

- Nombre de la sustancia química: Amoniaco Anhidro
- Concentraciones de interés: 50, 300 y 500 partes por millón
- Masa de la sustancia por liberar: 1 000 kilogramos
- Datos del tanque:
 - Volumen: 1,466 litros
 - Tipo de tanque: cilíndrico horizontal
 - Dimensiones: 3 metros de largo y 80 centímetros de diámetro
- Datos climatológicos: para la simulación se plantearon dos escenarios, uno para verano e invierno, por lo que los datos climatológicos fueron diferentes, para la obtención de esta información, se obtuvieron de la base de datos de Conagua (2019).
 - Verano:
 - La temperatura promedio va desde los 32°C, o en repetidas ocasiones, excede a una máxima de 37°C temperatura promedio al día.
 - La velocidad y dirección de los vientos en los meses de julio y agosto se presenta entre los 0.2 km/h a 11.8 km/h, en todo el transcurso del mes, con dirección predominante del sur.
 - En el mes de julio y agosto se puede presentar una humedad entre 83% a un 98% en el transcurso del mes.
 - Invierno:
 - Las condiciones climáticas en invierno varían conforme los días, se pueden presentar temperaturas desde los 2°C, la más baja, y una máxima de 25°C.
 - La velocidad y dirección del viento disminuye drásticamente permaneciendo en un margen de 0.2 km/h a 12.9 km/h, con dirección del norte en ambos meses.
 - La dirección del viento en el mes de septiembre-octubre es predominante de lado Oeste del 1 al 16 de octubre; y del norte, del 16 al 31 de octubre, y en noviembre es predominante del Norte.

Después de que son alimentados los datos al simulador, se ejecuta la opción de emisión de evaporación por un derrame obteniendo como resultado, por lo tanto, las áreas de afectación y sus concentraciones corres-

pondientes.

Resultados y discusiones

Los resultados de la simulación realizada de la nube tóxica de amoniaco muestra que los radios de afectación varían debido a las condiciones climatológicas de cada época del año (verano e invierno). De igual manera, la dirección del viento en verano hace que predominen los vientos de Sur a Norte, y en invierno predominan los vientos de Norte a Sur, por los tanto, la nube tóxica de amoniaco es trasportada a lugares diferentes dependiendo de la época del año en que se produce la liberación.

De acuerdo a los resultados, a las personas que se encuentren a una distancia de 732 metros y quedan expuestas por 5 minutos (tabla 1) podría producirles la muerte, ya que la concentración letal del amoniaco es LC de 5000 partes por millón. Concentraciones por encima de 700 ppm causan severas irritaciones en los ojos, hemorragias e hinchazón, y si no es tratado inmediatamente puede llevar a pérdidas parciales o totales de la vista (Pequivan, 2008).

TABLA 1. Concentración de amoniaco a diferentes distancias desde su liberación en verano

<i>Concentración (partes por millón)</i>	<i>Distancia (metros)</i>
1 000	1 410.32
2 500	1 025.97
3 000	871.09
5 000	732

Las concentraciones, a las que la mayoría de las personas comenzarán a experimentar efectos sobre la salud si se exponen a una sustancia química peligrosa en el aire durante 1 hora, para el caso de amoniaco, son de 1 500 partes por millón (Office of Response and Restoration, 2019). Personas sensibles, como personas mayores, enfermos o muy jóvenes, no están cubiertos por estas pautas y pueden experimentar efectos adversos en concentraciones por debajo de los valores del gradiente de concentración del

amoniaco. De acuerdo a los resultados, las personas que se encuentre entre las distancias de 1 038.67 y 817.97 metros pueden empezar a experimentar daños a su salud (tabla 2).

TABLA 2. *Concentración de amoniaco a diferentes distancias desde su liberación en invierno*

Concentración (partes por millón)	Distancia (metros)
1 000	1 502.47
2 500	1 038.67
3 000	993.15
5 000	817.97

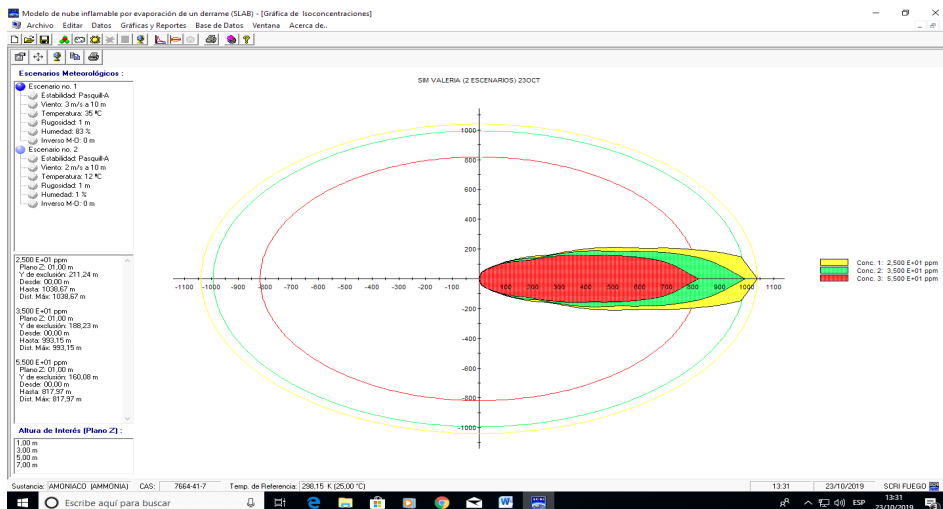
TABLA 3. *Efectos a la salud de las personas para diferentes concentraciones de amoniaco*

Concentración (partes por millón)	Efectos a la salud
50	Irritación leve de ojos, nariz y garganta luego de 2 horas de exposición
250	Irritación de ojos y tracto respiratorio, luego de 30 a 60 minutos de exposición
700	Irritación inmediata de ojos y garganta
>1500	Edema pulmonar, tos, laringoespasmo
2500-4000	Fatal después de 30 minutos de exposición
5000-10000	Fatalidad rápida

Aunque se observan en los resultados diferencias en las distancias para las mismas concentraciones, para los escenarios de verano e invierno, estas diferencias no son grandes, por lo que los datos climatológicos alimentado al simulador que generan diferencias significativas para los dos escenarios.

Dependiendo de la dirección del viento será el sentido que tomará la nube tóxica de amoniaco, las concentraciones cerca del tanque son mayores a las concentraciones más alejadas del mismo, conforme avanza, la nube se va diluyendo en el aire y, por lo tanto, va bajando su concentración (figura 1). En lugares donde la velocidad del viento es alta, la dispersión de la nube tóxica se hace de una manera más rápida, diluyéndose en el aire,

FIGURA 1. Diagrama de las concentraciones de amoniaco a diferentes distancias desde el tanque



pero en lugares donde existe una alta estabilidad atmosférica o se encuentra rodeado de barreras naturales como montañas, el movimiento de la nube tóxica es lenta y tarda más tiempo en disolverse el aire. Estas condiciones de estabilidad aumentan el riesgo de intoxicación en las personas que están expuestas.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el modelo de nube tóxica por derrame de amoniaco, en las simulaciones realizadas, el grado y área de afectación muestra diferentes comportamientos, debido a las condiciones climáticas que se presentan en la zona, en épocas de verano e invierno. Sin embargo, de manera general, considerando cualquier época del año, las consecuencias que implica un evento de éste tipo hacia la sociedad siempre serán de alto riesgo para la salud pública.

Debido que a concentraciones de 50 partes por millón empiezan a tener efectos en la salud de las personas, una fuga de amoniaco representa un grave problema para la salud de las personas que están expuestas, es por eso que las empresas que manejan, transportan, almacenan o hacen uso

de amoníaco no deben estar colindantes a centros poblacionales o lugares donde concurren personas, por el riesgo que representa esta sustancia química peligrosa.

En el caso del estado de Sinaloa, donde el uso de fertilizantes a base de amoníaco es en grandes cantidades, las empresas del giro agropecuario que manejan amoníaco deben de realizar simulaciones dentro de sus estudios de riesgo, para conocer el alcance que tendría un derrame de amoníaco, identificar las colindancias de la empresa y saber, principalmente, donde hay personas que pudieran verse afectados. Contar con un programa interno de protección civil, en el que se estipulen los procedimientos para controlar una fuga; de igual manera, se deben dar los primeros auxilios a las personas intoxicadas y se tiene que hacer la evacuación del personal que labora en la empresa.

Es importante que las autoridades competentes sigan haciendo su trabajo de inspección a las empresas que manejan amoníaco para verificar las instalaciones, programas de capacitación y simulacros, programas de mantenimiento y todas las medidas de seguridad inherentes al manejo de amoníaco.

Recomendaciones

Debido a la importancia de un buen manejo de sustancias peligrosas como es el amoníaco, es necesario considerar las siguientes recomendaciones:

- Elaborar y dar a conocer los procedimientos para un manejo seguro del amoníaco, por medio de capacitación al personal y realización de simulacros.
- Elaborar y llevar a cabo una lista de verificación de las instalaciones donde se maneje amoníaco, con la finalidad de poder detectar posibles riesgos de fuga o derrames.
- Formar un comité interno de protección civil con personal de la empresa, en el cual se designen las funciones de cada uno dentro del comité.
- Contar con equipo de protección personal que sea apto y que cumpla con las especificaciones para controlar fugas de amoníaco.

- Elaborar y llevar a cabo un programa de mantenimiento para las instalaciones y equipos que manejen amoniaco en la empresa.
- Contar con la señalética que marca la NOM-026-STPS-2008 para empresas que manejan sustancias químicas peligrosas.
- Realizar y mantener actualizado el estudio de riesgos en las empresas, con la finalidad de identificar los riesgos empleando alguna metodología, así como proponer todas las salvaguardas posibles y poder, de esta manera, reducir al mínimo la posibilidad de una fuga o derrame de amoniaco.

Agradecimientos

Esta investigación fue realizada con la ayuda de las alumnas Valeria Michelle Vega Atondo y Raquel López Valenzuela, como parte de sus tesis de licenciatura en Ingeniería Ambiental. Para realizar la simulación se utilizó el Software SCRI-Fuego de la empresa Dinámica Heurística, el cual fue adquirido por la Universidad Autónoma de Occidente, Unidad Regional Los Mochis. Se agradece a la universidad por el apoyo que siempre brinda a sus alumnos para llevar a cabo las investigaciones que enriquecen el conocimiento de los mismos.

Bibliografía

- Conagua (2019). Sistema Nacional Meteorológico. <https://smn.conagua.gob.mx/es/>
- Gutierrez, M., Mercado, S.C., Torrealba J., B., Whittle V., S., Samaniego F., W. y Antolini T., M. (2014). Inhalación masiva de amoniaco. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias-Salud ocupacional*, 30(2), 95-99. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73482014000200006>
- Martinez, J. C. (viernes de agosto de 2006). Fuga de gas de amoniaco mata a dos en Sinaloa. *El Universal*. <https://archivo.eluniversal.com.mx/estados/62312.html>
- Ordoñez, S. Q. (2005). *Sustancias químicas de uso cotidiano, las cuales son tóxicas y dañan el medio ambiente*. Obtenido de sustancias químicas de uso cotidiano, las cuales son tóxicas y dañan el medio ambiente: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n1/m13.html>
- Office of Response and Restoration (2019). *Emergency Response Planning Guidelines (ERPGs)*. <https://response.restoration.noaa.gov/oil-and-chemical-spills/chemical-spills/resources/emergency-response-planning-guidelines-erpgs.html>

- Pequivan (2008). *Hoja de datos de seguridad del material*. <http://www.monmeros.com/descargas/hsamoniaco.pdf>
- Torres, E. (2018). Evacuan a 3 000 604 personas tras fuga de amoniaco en Guasave. *Luz Noticias*. <https://www.luznoticias.mx/multimedia/evacuan-a-3-mil-604-personas-tras-fuga-de-amoniaco-en-guasave/53283>
- Yarto. (2003). *El universo de las sustancias químicas peligrosas y su regulación para un manejo adecuado*. *Gaceta Ecológica*, 57-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906904>

Capítulo 11. Sistema de información. Su desarrollo para el montaje de MOOC en la UACH

RAÚL GARRIDO ANGULO*

YSHEL SOTO ESPINOZA**

Resumen

La presente investigación establece las nociones que maneja la comunidad académica con relación a la educación a distancia y respecto a temas que dentro de esta modalidad de estudio, representan el núcleo de los procesos formativos. Así, temas como la formación autodidacta de los estudiantes, el fortalecimiento de las propias competencias, la comunicación, enseñanza y el aprendizaje en colaboración representan un pilar importante en la ED, de tal forma que, el flujo de la comunicación entre docentes, estudiantes e involucrados debe ser eficiente; por lo que una herramienta que puede satisfacer dicha necesidad es el Desarrollo de un Sistema de Información de *Massive Open Online Course* (MOOC). El objetivo de ésta fue crear una Metodología para el Desarrollo de un Sistema de Información de MOOC, con una visión sistémica y aplicación sistemática, para que de este modo, se encamine a establecer los parámetros necesarios que le permitirán a los usuarios de la modalidad a distancia ser más eficientes sus procesos académicos o administrativos, a través de actividades autogestivas con contenidos amigables e interactivos. El escenario de trabajo de la misma fue la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), institución perteneciente al Gobierno del Estado de México. El resultado de la primera fase de esta investigación implica que estos elementos facilitarán el aprendizaje de los usuarios a través de una metodología clara y práctica, favoreciendo a los

* Instituto Politécnico Nacional.

** Universidad Autónoma Chapingo, Preparatoria Agrícola. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5633-980X>

educandos, de tal manera que estos desarrollarán habilidades y competencias que integrarán conocimientos sólidos, coherentes y en un desarrollo satisfactorio en su vida profesional.

Palabras clave: metodología, MOOC, sector agropecuario, TIC.

Introducción

El contexto actual de los países en vías de desarrollo plantea un vínculo natural sólido entre la sociedad y la economía cimentada en el conocimiento, debido a que se considera que funge como motor de desarrollo (OCDE, 2000: 13); con ello, las formas en que las personas aprenden se han replanteado a lo largo de la historia y, actualmente, la idea prevalente es que los sujetos aprenden e incorporan nuevos elementos a partir de la movilización que hacen del conocimiento que ya poseen y en el cómo lo integran a su esquema referencial.

Según Aguaded y Cabero (2002), el concepto “sociedad del conocimiento” obliga a una interpretación de amplia naturaleza y alcance, pues describe a una sociedad alfabetizada o conocedora del manejo de tecnologías, a una sociedad altamente educada que demanda trabajadores del conocimiento capaces de movilizar todos aquellos recursos que posee; por ende, el hablar de la sociedad del conocimiento implica trastocar al sistema educativo y con ello a las Instituciones de Educación Superior (IES), por ser las responsables de la generación del conocimiento, de la formación del futuro capital humano, de la vinculación con la sociedad y la difusión de la cultura.

Justificación

La modalidad virtual y a distancia permite llegar a más personas con menor gasto y esfuerzo, además de un ritmo propio, pues con respecto a la naturaleza de los estudiantes toma en consideración su estilo de aprendizaje, motivación, características y condiciones de su formación personal,

contexto cultural, experiencias previas de aprendizaje, ubicación geográfica, elementos primordiales para la mediación pedagógica en la educación a distancia. Asimismo, en el campo educativo, las tecnologías permiten la comunicación sincrónica y asincrónica entre personas ubicadas en distintos lugares, creando de esta forma espacios para la formación entre individuos que posiblemente no tengan interacción personal en el mundo “real”.

Esta circunstancia que diversifica las instituciones, tanto desde lo organizativo como en las metodologías para la enseñanza y la promoción del aprendizaje, plantea prácticas educativas que convocan a cantidades importantes de usuarios, cuyos resultados deben ser evaluados. La conjugación de esos dos factores: la disponibilidad de la información, así como la posibilidad de interacción virtual permiten que los ciudadanos puedan obtener conocimientos por sí mismos, generando a la sociedad dificultades relativas a la certificación de esos conocimientos, su validez y pertinencia social.

Se insiste en que las Instituciones Educativas tienen el desafío de adecuar sus prácticas educativas para formar los ciudadanos que la sociedad requiere en este proceso de transformación, de allí la importancia de dotar a los estudiantes de las herramientas necesarias para dicho fin, de allí la importancia de la presente investigación. Por ende, la educación a distancia ha ido creciendo a lo largo del tiempo como una alternativa para estudiar, en particular, dirigiéndose a aquellas personas que, por su situación geográfica (personas en zonas rurales), por sus condiciones de trabajo (personas que cuentan con poco tiempo disponible para ir a una Universidad de manera presencial), o bien personas con condiciones físicas especiales (personas con capacidades diferentes), eligen una formación más acorde con sus posibilidades.

La educación a distancia ha tenido una evolución paralela a los avances tecnológicos que diversos autores señalan en tres fases que se caracterizan por el medio utilizado como canal: la etapa de la imprenta, la aplicación de recursos multimedia audiovisuales y la fase de aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (Área, 2008; Salinas, Perez y de Benito, 2008).

En ese sentido, es importante explicitar que la falta de información precisa acerca del manejo de los productos del campo, así como también el

limitado acceso a la información que permite solucionar problemas en la producción y en los procesos de comercialización, encuentran, a partir de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), un espacio viable y pertinente de alcance, para dotar de información a estas personas respecto al desarrollo e implementación de una manera sistemática, participativa, además del agrupamiento y ejecución de actividades dirigidas al desarrollo de capacidades, al monitoreo y evaluación, así como al intercambio de conocimientos con miras a compartir sus buenas prácticas.

A largo plazo, esto favorecerá la promoción del diálogo tanto en el ámbito de las organizaciones como en las esferas nacionales, con el fin de crear un entorno jurídico y político propicio para el uso de las TIC en la agricultura, para contribuir en su fortalecimiento, mejorando su capacidad de tomar decisiones informadas a la vez que fortalecen su posición para negociar. El uso de estándares comunes es benéfico para que los actores del sector agropecuario puedan acceder fácilmente a la información.

Hay que integrar las TIC en las políticas y programas nacionales para mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sector agrícola, para evitar riesgos y trabajar sobre lo que realmente funciona: las experiencias y las lecciones aprendidas en los proyectos que han resultado exitosos para que sean parte del proceso de formulación de políticas.

Así, al desarrollar un MOOC autogestivo en la plataforma Mexico X, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) se colocó a la vanguardia al posicionarse dentro de los entornos virtuales mundiales, permitiendo masificar el conocimiento vinculado al sector agropecuario en diversos segmentos poblacionales, a la par que tuvo una proyección significativa al exterior. Sea entonces que a través de las redes de intercambio de conocimientos, la participación activa de los actores del sector agropecuario favorecerá el fomento de la interacción para armonizar estándares y sistemas para compartir información sobre la agricultura y, por lo tanto, volverla más accesible.

Marco teórico

Las dos tendencias predominantes al interior de las instituciones educativas oscilan entre la especialización del saber y entre encontrar convergencias entre los campos disciplinares, además de proponer enfoques integradores del conocimiento, dando paso a nuevas aproximaciones teóricas referentes al conocimiento en sí mismo, a su enseñanza y a su aprendizaje a la par que se gestan nuevas formas de investigar y producir el conocimiento.

En esta vertiente última, la enseñanza científica ofertada por las instituciones educativas sale de sus confines y es asequible para aquellos a los que por diversas circunstancias no pueden acudir presencialmente a ella, pero que quieren contribuir a la promoción e intercambio de saberes a través de propuestas estructuradas e institucionales. Así, el inicio de la ED en la UACH inició en la Subdirección de Planes y Programas de Estudio, en el año 2001, con un proyecto nombrado Proyecto de Educación Abierta y a Distancia a Nivel Medio Superior y Superior, el cual no logró el dictamen de aprobación ante el Honorable Consejo Universitario (HCU).

Posteriormente, el inicio de operaciones respecto a la ED fue a partir de la suma de esfuerzos de un grupo de académicos, especialistas en informática y la Subdirección de Planes y Programas de Estudio (SPPE), así como el Centro de Computo Universitario (CCU) de la Dirección General Académica (DGA) de la UACH, quienes propusieron el Proyecto de Virtualización Educativa en la UACH en el año 2009, el cual quedó asentado en el Plan de Desarrollo Institucional en la UACH (Plan de Desarrollo Institucional, 2009-2025) bajo el acuerdo 854-3. Este enuncia los lineamientos básicos para la institucionalización y operación de la perspectiva de calidad para la virtualización de los procesos educativos en los diferentes niveles escolarizados que oferta la UACH, acuerpados en la visión de Michel Gibbons (1997) respecto a la producción de conocimientos científicos.

El objetivo general de este proyecto radicó en incrementar la cobertura y pertinencia con equidad de la oferta educativa de calidad que brinda la UACH en los niveles medio superior, superior y posgrado, así como en la capacitación y actualización para diversos usuarios, mediante la virtualización del proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Así, bajo esos precedentes, este equipo de trabajo realizó iniciativas encaminadas a formar propuestas de entre las cuales aún se encuentran vigentes: la Coordi-

nación de Centros Regionales que impulsó una maestría profesionalizante; el Departamento de Preparatoria Agrícola desde el año 2000 ha trabajado por medio de experiencias personales que algunos docentes han llevado a cabo; el Departamento de Economía que utiliza la plataforma de Preparatoria para ofertar cursos; el Departamento de Fitotecnia y Ciencias Forestales ha realizado trabajos con los estudiantes en línea; Zootecnia y el Centro de Idiomas han colocan textos en línea al tiempo que ofrecen cursos en línea o mixtos para los estudiantes, como ha sido el caso del Centro de Educación Continua.

Por ello, desde el año 2000 las diferentes instancias de la UACH y el HCU han trabajado para diseñar, planear e impulsar para la Universidad el Proyecto Estratégico Intrainstitucional con alcances interinstitucionales de Educación Virtual, señalado en las políticas institucionales que marca el segundo objetivo estratégico del actual plan (PDI 2009-2025). La tendencia es que puedan coexistir de forma mixta el modelo presencial y el modelo educativo de virtualización, es decir, que las modalidades educativas contempladas en el presente (escolarizada, mixta y no escolarizada) tengan el soporte organizacional para que las Unidades Académicas de la institución emprendan (por medio del apoyo y asesoría del Área de Virtualización Educativa Universitaria adscrita a la Subdirección de Planes y Programas de Estudio [SPPE] de la Dirección General Académica [DGA]) una comunicación directa y eficiente entre las instancias involucradas, utilizando los procesos virtuales y de telecomunicación.

El modelo educativo reflejado en este Proyecto de Virtualización Educativa en la UACH contempla al constructivismo como un medio más para facilitar un proceso de construcción autogestora del conocimiento, por parte de los sujetos en cuestión, a partir de elementos claves como la concepción de formación integral, la concepción formativa centrada en el aprendizaje, el rol activo de los actores mediadores del aprendizaje (docentes y tutores), la comunicación de los procesos y la flexibilidad del modelo principalmente.

El uso de las TIC y la Internet representó una vía de ingreso al diseño, planeación e impulso del Proyecto de Educación Virtual en la Universidad Autónoma Chapingo versión 2009, establecido en el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025, en el que se menciona el “Afianzamiento de la

Calidad y Pertinencia del Modelo Académico Universitario” (p. 269), esto es, que se impulsarán las acciones educativas con relación a novedosas opciones formativas a nivel media superior, superior y posgrado en el marco del avance del conocimiento, las transformaciones sociales, los requerimientos futuros, así como las innovaciones y aplicación de las TIC en los procesos educativos.

En ese mismo año se propone la creación del Aula Virtual de avanzada tecnología especializada en educación a distancia en la UACH (2009), producto del apoyo brindado por el Consorcio Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD). Esto surge dado que, independientemente de que la UACH tiene en sus instalaciones un Centro de Computo Universitario (CCU) que gestiona los procesos de automatización tecnológica de las distintas instancias de la Universidad, no se cuenta con un área propia destinada a la educación a distancia que posibilite, en el mediano plazo, el incremento de la cobertura de la enseñanza, la investigación y la oferta de un servicio de la mejor calidad a docentes, alumnos e integrantes de la UACH y el ECOESAD.

En el proyecto de creación del Aula Virtual también se consideran, por vez primera, los recursos humanos requeridos para la instrumentación de ésta:

- **Expertos en metodología didáctica:** intervienen en la virtualización, preparación y creación de contenidos a la par que fungen como enlace entre los autores de contenido y el resto del equipo. Su función es revisar, estructurar y preparar el material didáctico creado por el *autor de contenidos*, para luego distribuirlo entre los integrantes del equipo.
- **Autor de contenidos:** es el profesional académico encargado de crear contenidos didácticos especialmente diseñados para su implementación en la educación virtual.
- **Tutores:** son parte del personal académico encargado de informar y explicar los contenidos didácticos presentados, ellos monitorean a los estudiantes para que logren el nivel de desempeño y aprendizaje adecuado, a la vez que se cercioran de que estos sepan el funcionamiento de la plataforma; también deben diseñar actividades que faciliten la comprensión y transferencia de la información, deben resolver las dudas surgidas en el curso además de crear estrategias de realimentación respecto a las actividades; en sí,

es quien contribuye a la creación del conocimiento especializado guiando a los estudiantes a través del curso.

- **Programador Web (Webmaster):** es el encargado de programar sitios, aplicaciones web y bases de datos, por lo que su papel es crear y administrar sitios de Internet, aplicaciones y bases de datos Web; debe contar con conocimientos avanzados en programación en lenguajes web como HTML, XHTML, PHP, CSS, JavaScript, etc, pues es quien puede administrar las plataformas *E-learning*.
- **Diseñador gráfico:** Es el profesional encargado de crear propuestas y soluciones gráficas como logotipos, carteles, *banners* e imágenes para ser impresas y para Internet. Debe dominar herramientas como Photoshop, Illustrator, Fireworks y Corel, entre otras, además de que es quien creará la imagen visual que representará al equipo y a la institución.
- **Diseñador de materiales multimedia:** es el encargado de generar, adaptar y optimizar los elementos multimedia que serán usados en los materiales didácticos y en aplicaciones Web; es capaz de crear animaciones y CD's interactivos; puede trabajar editando audio y video; debe manejar herramientas como: Adobe Flash, Acrobat Profesional, Captivate y Camtasia Studio, entre otros.
- **Técnico en mantenimiento de equipo de cómputo:** es el personal técnico encargado de establecer estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo en el equipo de cómputo, así como de la red para su correcto y óptimo funcionamiento.

Pasó el tiempo y se dio un cambio de administración, por lo que no fue sino hasta el 2011 que se presentó el Proyecto de Virtualización Educativa en la UACH, en su módulo V: Integración del Proyecto Educativo Mediado por Tecnologías de Información y Comunicación, mismo que consistió en adoptar y adaptar el modelo educativo de virtualización y a distancia en el marco de la mejora constante de la calidad, para apoyar los proyectos educativos mediados por las tecnologías de información y comunicación educativa en la institución.

El proyecto estableció los lineamientos básicos para su institucionalización y operación, a partir de una perspectiva de calidad congruente con el modelo educativo de la institución, desde la variante de la virtualización

para los procesos educativos en los diferentes niveles escolarizados que se ofrecen. En este proyecto participaron cuatro integrantes de dos entidades de la Dirección General Académica, quienes suscriben el proyecto, y se han conformado como equipo institucional distribuyendo tareas de manera corresponsable, académicos con formación pedagógica y metodológica, así como de especialistas en informática y nuevas tecnologías, coordinado e impulsado por la Subdirección de Planes y Programas de Estudio (SPPE) y por el Centro de Computo Universitario (CCU) de la Dirección General Académica (DGA) de la UACH.

El proyecto contempló metodológicamente tres momentos que se realizaron simultáneamente:

- En el primer momento, el proyecto de virtualización, mediado por el equipo multidisciplinario institucional, operó como un medio de apoyo al modelo dominante en la institución (presencial) en los diferentes procesos educativos de las Unidades Académicas, al tiempo que brindó simultáneamente asesoría y atención informacional y pedagógica, a las demandas de los proyectos educativos fundados en modelo educativo de virtualización como parte de la necesidad de desarrollo y crecimiento institucional.
- El segundo momento cobró relevancia, ya que pretendió que ambos modelos educativos (presencial y a distancia) coexistieran de manera mixta, mejorando la calidad del servicio educativo en todos los niveles escolares y disciplinares de la Universidad.
- En una tercera etapa se buscó consolidar y asumir plenamente el modelo de educación virtual con calidad reconocida a nivel institucional y nacional, sin demérito del modelo convencional.

Sin lograr los resultados esperados y bajo esa dinámica, en el año 2013 se presentó la propuesta del Programa Educativo de la Licenciatura en Sustentabilidad, en la modalidad de educación a distancia. El proyecto fue concebido por un conjunto de universidades públicas que forman parte del Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD), con el objetivo de contribuir con una línea educativa pertinente y a la ampliación de la cobertura y la equidad en la educación superior de calidad en nuestro país.

Cabe mencionar que, con el propósito de sumar esfuerzos para impulsar la educación superior pública en modalidad a distancia y con la perspectiva de extender los beneficios de esa unión a otras universidades del país, en abril de 2007, siete instituciones integrantes del Espacio Común de Educación Superior (ECOES), y con reconocida trayectoria en materia de educación a distancia, celebraron un convenio de colaboración académica para dar origen al Espacio Común de Educación Superior a Distancia (ECOESAD). El ECOESAD tiene como misión: impulsar, desarrollar y ofrecer educación a distancia pertinente y de calidad, basada en la colaboración y la innovación, dirigida a la población en general y, en especial, a los grupos con difícil acceso a la educación. En su visión al 2020, el ECOESAD se reconoce ampliamente por contribuir al incremento de la cobertura de la Educación Superior en México con equidad, calidad y pertinencia.

El ECOESAD, a través de la Comisión de Seguimiento y Evaluación, convocó a las universidades miembros a participar en el diseño e implementación de la Licenciatura como una de las áreas de demanda emergente, y en mayo de 2010 se aprobó el inicio del diseño curricular de la licenciatura en Sustentabilidad. Esta licenciatura es un proyecto interinstitucional de perspectiva holística e interdisciplinar impulsado por el ECOESAD, mismo que asignó la Coordinación de la Licenciatura a la UACH y la asesoría curricular a la Universidad Autónoma de Chiapas. Finalmente, el proyecto se concretó en un marco de pensamiento global y una actuación local que formara a un egresado capaz de interactuar con los grupos de interés en situaciones particulares para coordinar esfuerzos que resulten en medidas que fortalezcan los patrones de sustentabilidad existentes.

Ya hacia el año 2013, la Dirección General Académica, a través de la Subdirección De Planes y Programas de Estudio, propuso el proyecto *Planeación estratégica y plan de acción del programa de conectividad y educación a distancia (PROCED) de la Universidad Autónoma de Chapingo*.

Para iniciar el proceso se llevó a cabo el Curso Taller sobre Planeamiento Estratégico, con el fin de lograr que los participantes conocieran y aplicaran tanto los principios como los procedimientos metodológicos para la preparación de un Plan Estratégico aplicado al Programa de Conectividad y Educación a Distancia, obteniéndose como resultados la identificación

de las oportunidades y las amenazas que sirvieron de orientación, no obstante, que el modelo académico institucional no favorece el uso de TIC como herramientas de gran alcance para potenciar la acción académica, de estudio y aprendizaje.

En cuanto a la definición de los elementos estratégicos se logró la definición de la Visión, Misión, Objetivos Estratégicos, Políticas y Estrategias que asegurarán la dirección y la canalización de los recursos para el centro.

A partir de la misión se enunciaron los objetivos estratégicos que sirven de marco para el Plan de Acción a Mediano Plazo. Una vez definido el marco estratégico se llevó a cabo el segundo taller sobre Planeamiento Táctico a Mediano Plazo del PROCED, para avanzar en el desarrollo de competencias; también se lograron definir los ejes estratégicos y de desarrollo institucional necesarios para la puesta en marcha del programa.

En una segunda parte de este taller se desarrollan los ejes en proyectos con la definición de metas a corto plazo, actividades, recursos y fechas de realización, así como también se identificó la dependencia responsable de su ejecución. Un tercer evento realizado fue el Curso taller planificación operativa anual en el que se definieron las acciones a realizar durante el año 2013, a partir de la puesta en marcha del Programa.

Como parte del proceso y mediante la utilización de la técnica de grupos focales, se realizó la Consulta Institucional, en la cual se le preguntó a los participantes sobre las perspectivas en el uso de las TIC's en instituciones Educativas de nivel medio y superior, servicios y productos, que su sector demandarían de este programa, y sobre las fortalezas y debilidades en el uso de la TICs en la UACH; también se le pidió a los informantes hacer recomendaciones para que el Programa de Conectividad y Educación a Distancia brinde calidad y pertinencia para la universidad.

Con el fin de preparar una propuesta inicial de la oferta académica a ofrecer durante el 2013, se llevó a cabo el Curso Taller de Inducción de Especialistas en Contenido, con el fin de capacitar a los profesores que prepararían y ofrecerían cursos en esta primera fase del programa. También es conveniente mencionar que todos los cursos-taller se realizaron con una parte presencial en la sede de la UACH y fueron complementados con al menos dos semanas de trabajos grupales orientados por los facilitadores. Además se siguió la secuencia para ir de lo estratégico a lo táctico y

de aquí a lo operativo.

El trabajo se paralizó y quedó estancado hasta el año 2019, pues con el cambio de administración se retoma y, actualmente, el Centro de Educación Continua es el que retoma el trayecto recorrido en torno a la ED en la UACH, reanalizando y estableciendo los criterios y parámetros que habrán de seguirse en la conformación e implementación de este nuevo proyecto.

Método

El problema de investigación reside en desarrollar una metodología que permita al personal de la UACH interesado en desarrollar un MOOC bajo los estándares de calidad establecidos para mejorar y fortalecer el sector agropecuario. Así, la investigación propuesta es de corte mixto (Hernández, Fernández y Baptista, 2006), ya que es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema, que será de naturaleza mixta, pues la investigación oscila entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo, y hay un punto de vinculación entre lo cualitativo y lo cuantitativo.

Como el escenario para el desarrollo de ésta será la UACH, los procedimientos y técnicas para la obtención de la información se describen a continuación, con base en las diferentes fases que conforman la metodología propuesta (Galindo, 2005):

Fase I. Conocer el medio ambiente general: Texcoco, municipio ubicado al oriente del Estado de México, territorialmente abarca desde la cuenca de México hasta la Sierra de Río Frío, es decir, limita en el norte con diversos municipios, como el municipio Tepetlaoxtoc, Papalotla, Chiautla y Chiconcuac, en el sur con Chimalhuacán, Chicoloapan e Ixtapaluca, en el oeste con Atenco y Tlaxcala, así como con Calpulalpan y Puebla.

La Universidad Autónoma Chapingo (UACH) cuenta con una superficie total de los terrenos 7454 ha, cuya superficie construida es de 273 853.39 m²; esto se distribuye en un total de 15 sedes periféricas y un campus central (Bienes patrimoniales, 2010); así, en su campus central, la

UACH se localiza en la periferia del Municipio de Texcoco, Estado de México y forma parte de la Zona Metropolitana en el Valle de México, ubicándose aproximadamente a 3 km del Colegio de Posgraduados y del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo; éste cuenta con una superficie total de 596 ha, de los cuales la distribución corresponde al campus universitario 101 ha, 387 de área agrícola, 80 ha de área forestal, 28 ha de área pecuaria.

Fase II. Analizar, evaluar y diagnosticar la elaboración del sistema para desarrollar MOOC: Siguiendo el proceso de planificación estratégica, se partió de un diagnóstico estratégico con el objetivo de establecer las condiciones en los entornos institucional, nacional e internacional, es decir, sus capacidades internas ante las tendencias, hechos o eventos que tendrán que enfrentar, lo cual facilita establecer la intensidad de los efectos de dicho impacto.

El análisis se compuso de una parte externa y otra interna, analizados a través de un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) que permitió conformar un cuadro de la situación actual de la institución. Para este análisis, la conectividad y la educación fueron prioritarios por ser productos y servicios que se brindan a corto, mediano y largo plazo; se revisaron las dimensiones sociocultural, económica y político-jurídica y las nuevas tecnologías de información, comunicación y de enseñanza-aprendizaje, así como la situación de la demanda de este tipo de servicios, se revisó la situación de la competencia, sin dejar de lado las posibilidades de alianzas estratégicas.

Se consideró como estudio del contexto al análisis prospectivo a largo plazo de los factores externos que afectan, favorecen o limitan el desarrollo del programa. Estos factores externos se clasifican en dimensiones tales como: económica, política-jurídica, sociocultural, tecnológica, así como también es fundamental identificar los demandantes y los competidores.

Entre las oportunidades identificadas y priorizadas por la intensidad y el tiempo que tardarían en producir impacto en el programa resaltaron las siguientes:

- El Plan de Desarrollo Institucional de 2009-2025 en su visión presenta,

como una meta importante a largo plazo, el que las TIC formen parte de una realidad, tanto para la vida cotidiana como para el cumplimiento de las funciones sustantivas de la UACH. Además, señala que si estas herramientas están consideradas para el aprendizaje y la enseñanza, deben ser incorporadas en la educación a distancia o virtual y a los planes y programas de estudio en los niveles educativos de la UACH (bachillerato, licenciatura y posgrado).

- La existencia de un Proyecto Institucional de Educación a Distancia que proveerá de una infraestructura tecnológica de última generación, la cual permitirá la incorporación y el desarrollo de plataformas para la administración de los aprendizajes (*Learning Contents Management System, LCMS*) y la utilización óptima de la capacidad de conexión a Internet para videoconferencia, salas virtuales y redes temáticas, en las que la gestión del conocimiento entre la comunidad universitaria y los sectores sociales se facilita en el tiempo y la distancia.
- El desarrollo de aplicaciones computacionales y móviles, así como la disminución de sus costos, contribuye a la reducción de la brecha digital, de tal manera que amplios sectores tienen acceso a la información y al conocimiento que ofrece la Universidad, sin que la distancia, el tiempo y el costo sean obstáculo.
- Los programas de docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura de la universidad requieren de soporte de conectividad y de infraestructura tecnológica para atender las demandas de formación, capacitación, información y comunicación de estudiantes, jóvenes rurales, docentes, grupos de investigadores, productores, empresas y funcionarios de instituciones vinculadas al sector agroalimentario y al medio rural.
- El desarrollo de redes sociales y servicios de comunicación integrales son mecanismos que posibilitan los procesos de conectividad y de educación a distancia en las diferentes funciones de la institución.

Respecto a los factores limitantes en el desarrollo institucional se detectaron las siguientes amenazas:

- La mayor parte del personal académico, administrativo y estudiantil no ha recibido la capacitación formal para el uso de las TIC, como herramientas

de gran alcance para potenciar la acción académica, de estudio y aprendizaje. Esto crea una resistencia a los cambios en las metodologías y manejo de recursos digitales en los procesos de investigación, docencia, acción social y difusión cultural, así como en el campo de la administración.

- El proceso de migración hacia el uso de las nuevas tecnologías recién ha iniciado, en la UACH, de manera lenta, dado que la posición de su personal es altamente conservadora y manifiestan, predominantemente, resistencias *versus* opiniones positivas al respecto.
- Un sector del personal de la universidad percibe que no es positiva la modificación de la concepción tradicional de trabajo académico, ya que rompe la jornada laboral de 40 horas, dejando en el limbo las formas de trabajo en el ámbito virtual.
- La normatividad académica de la UACH deja por fuera los programas docentes a distancia, sobre todo, a nivel medio superior y superior, donde será un reto modificar el sistema de becas para ofertar educación en estos niveles e incrementar la matrícula.
- La existencia e incremento en los ámbitos nacional e internacional de instituciones educativas, empresariales públicas y privadas, y productivas y de servicio, con ofertas de calidad para la conectividad y educación a distancia o virtual, en campos similares a la oferta académica de la UACH.
- En la asignación presupuestaria, los programas a distancia no se encuentran entre las prioridades a financiar.

El análisis interno corresponde al estudio de los insumos, procesos y productos, componentes propios del modelo sistémico “contexto-insumo-proceso-producto” (CIPP). Para realizar este análisis, se asume como condición deseable que exista claridad en cuanto a los procesos académicos y administrativos necesarios en este tipo de instituciones, y que estos procesos dispongan de los recursos humanos, financieros y físicos necesarios para transformar los estándares de los productos y servicios finales.

En el campo de los procesos

- La evaluación de cursos, el diseño e implementación de procesos de evaluación de la asignatura, la impartición de la misma, el aprendizaje y la plataforma es algo que resulta viable realizar.

- El proceso de creación, diseño y oferta de cursos en diversos Departamentos de Enseñanza, Investigación y Servicio (DEIS) de la UACH, mediante la asesoría en el uso de la plataforma, la capacitación de usuarios en el uso de los medios digitales.
- Diversos núcleos académicos han desarrollado esfuerzos a título personal a partir de sus proyectos de investigación, lo cual se realimenta en las semanas académicas y se confronta con los pares.

En el campo de los recursos humanos

- El sistema de certificación interna de profesores encargados de cursos en línea cuenta con un equipo de apoyo, para la virtualización de los materiales educativos y para brindar soporte técnico a los usuarios (docentes, estudiantes y autoridades).
- La existencia de un grupo de profesores en los diferentes SEIS que se han interesado en el uso de la plataforma para cursos en línea.
- Los programas que cuentan con cursos en la plataforma *Moodle* y el personal académico que se ha capacitado en el uso de la misma.
- El apoyo informático en la mayor parte de los programas, ya que se cuenta con técnicos de tiempo completo que poseen una licenciatura en Informática y carreras afines con amplia experiencia.

En infraestructura

- Se cuenta con el proyecto de conectividad que permitirá disponer en el corto plazo de una infraestructura tecnológica de calidad.
- Se tienen servidores para aplicaciones, sala de video conferencia, salas de capacitación, plataformas LCMS, infraestructura de cómputo, infraestructura audiovisual, centro de medios digitales, bibliotecas física y digitales, sistemas de administración escolar y académicos.

Al tratar de identificar las debilidades institucionales que se refieren a las características de los recursos, programas o procesos y servicios que no apoyan a la organización para hacer uso de las oportunidades o que no la protegen de las amenazas provenientes de lo interno de la organización, se señalan por parte de los grupos de trabajo los siguientes puntos críticos a tomar en cuenta:

Fase III. Diseñar la Metodología Propuesta para el Desarrollo del Siste-

ma para desarrollar MOOC. En los programas de educación a distancia, la planeación institucional y su administración académica y curricular en la UACH es incipiente. Lo que existe es resultado de iniciativas importantes, pero sin una gestión y organización que opere tales programas dentro de un marco ordenador como parte de la estrategia académica y de administración universitaria; condición que no favorece la sinergia propia de un programa integrado a nivel institucional.

La infraestructura tecnológica empleada, para la red de datos, video, capacidad de servidores, es insuficiente para lograr una conexión eficiente. Las plataformas de aprendizaje en línea están poco actualizadas; se requiere actualización de *Software* especializado e integración del área de cómputo, además del bajo nivel de capacitación en el uso y manejo de procesos de aprendizaje a distancia y videoconferencia en la mayor parte del personal técnico, tutores, profesores y administradores en la universidad.

En la mayor parte de los programas de educación a distancia en la UACH, la generación de materiales para desarrollar los contenidos y las metodologías no cuenta con apoyo técnico y profesional (y pedagógico), para el diseño instruccional y educativo en la utilización de recursos audiovisuales. Asimismo, los estudiantes no están preparados para un rol activo y de construcción del conocimiento, de autoaprendizaje, y para participar en la construcción del conocimiento de forma colaborativa, la ausencia de una cultura de educación universitaria compartida entre los diferentes agentes institucionales para la mejora de los procesos formativos de las actividades sustantivas de la institución.

No obstante, los esfuerzos realizados en materia de conectividad y educación a distancia hasta estos días, el uso de las TIC en los programas académicos y de la administración continúan siendo incipientes respecto al desarrollo en el contexto universitario de la UACH, pues la brecha digital en los estudiantes, los académicos y el personal de la administración de la universidad es amplia ante las demandas del mundo.

El mejoramiento de la efectividad, eficacia, eficiencia y pertinencia universitaria requiere de la puesta en marcha de una metodología que sistematice parte del trabajo y desarrollo de la EA de la UACH, determinado por el grado de sincronización e integración de la estrategia de equipamiento e infraestructura tecnológica con las estrategias acción propuestas.

A pesar de que la Universidad cuenta con personal técnico y especialistas que podrían cumplir funciones en materia de gestión, apoyo instruccional y diseño multimedia como para poner en operación su ala de ED, se requiere de una metodología que le sistematice y abone al modelo académico y de gestión de la UACH, de allí la pertinencia y factibilidad de la presente investigación.

Fase IV. Diseñar los bocetos de cada interfaz y las bases de datos necesarias para cada Subsistema de la Metodología para el Desarrollo del Sistema para desarrollar MOOC. Aún no se desarrolla la investigación, pues se encuentra al inicio de la fase III.

Conclusiones parciales

A modo de conclusión parcial se puede decir que el aprendizaje es producto del conocimiento que se alberga dentro de un contexto social, temporal, espacial y, sobre todo, personal.

Así, el vertiginoso ritmo al cual se mueve la sociedad hoy en día, con todo y las demandas emergentes en todo rubro y sector, ha pautado que la UACH se desarrolle en un ambiente global, donde la ventaja reside en consolidar los diversos niveles de competencia y alimentar los semilleros de cooperación entre las instituciones, como un componente fundamental para la transformación social.

Por ello, la UACH busca impulsar prácticas educativas innovadoras, como lo es la educación abierta y a distancia, implicando que los estudiantes se apropien y responsabilicen de su proceso de formación; implicando que, como parte de las capacidades y habilidades para la incorporación de recursos tecnológicos, se autorregulen; que las herramientas que posibilitan el acceso y manejo de la información y la comunicación sirvan para propiciar un aprendizaje real y en beneficio de la sociedad, independientemente, del nivel educativo al que pertenezcan o posean.

Bibliografía

- Aguaded, J. y Cabero, J. (2002). *Educación en Red. Internet como recursos para la educación*. Málaga: Aljibe.
- Area, M., Gros, B. y Marzal, M. (2008). *Alfabetizaciones y TIC. Síntesis*: Madrid.
- ECOESaD (2012). *Propuesta de documento base del plan de estudios, Licenciatura en Sustentabilidad, Modalidad a distancia*. ECOESaD.
- Galindo, L. (2008). *Metodología de ingeniería de Software*. Course Hero. <https://www.coursehero.com/file/42153463/Metodolog%C3%ADa-de-ingenier%C3%A4Da-de-software1pdf/>
- Gibbons, M. et al. (1997). *Reconfiguración de las instituciones. La nueva producción del conocimiento, la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Pomares-Corredor: España.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Scheartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento, la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares-Corredor.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L.P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ª ed.). México: McGrawHill.
- OCDE (2006). *Education at a Glance*, Anexo 3. <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>
- Plan de Desarrollo Institucional (2009-2025). Unidad de Planeación y Organización de Métodos. México-Textcoco, Chapingo.
- UPOM-UACH (2010). Bienes patrimoniales, manual de organización. UPOM-UACH. <http://sistemas.chapingo.mx/sites/transparencia/images/TRANSPARENCIA/XIV/mapa.pdf>
- Salinas, Perez y de Benito, B. (2008). *Metodologías centradas en el alumno para el aprendizaje en Red*. Síntesis: Madrid. doi:10.13140/RG.2.2.34654.64329
- UACH (2009). *Creación de un aula virtual, proyecto. Educación virtual en la Universidad Chapingo*. México: Subdirección de Planes y Programas de Estudio UACH.
- UACH (2009). *Proyecto de virtualización educativa en la UACH*. México: Subdirección de Planes y Programas de Estudio UACH.

Capítulo 12. Educación ambiental. Una revisión a la currícula de educación básica en México

ROCÍO ÁNGELES ATRIANO MENDIETA*
GUADALUPE IVONNE PALACIOS ALEMÁN**
MARISELA LÓPEZ FLORES***

Resumen

El presente trabajo es un análisis curricular de la Educación Básica en México, el objetivo consistió en conocer cuáles han sido los principales cambios a los Planes y Programas de Estudio, a partir de los diferentes acuerdos mundiales respecto al cuidado y convivencia del ser humano con la naturaleza.

Se elaboró como parte de una investigación que se está desarrollando para conocer las estrategias que se implementan en escuelas de Educación Básica (preescolar, primaria y secundaria), para promover una cultura que logre detener los efectos del cambio climático, así como una mejor convivencia del ser humano con la naturaleza; tal como se establece en los acuerdos mundiales y nacionales sobre Educación Ambiental.

Por tanto, se trata de una revisión documental tanto a las normas, acuerdos y pronunciamientos para promover el cuidado del medio ambiente; así como los cambios curriculares recientes, especialmente a partir de la Reforma Integral de la Educación Básica en México.

Palabras clave: educación ambiental, educación básica, cambio climático, cuidado del medio ambiente, vida saludable.

* Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 153, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-1440>

** Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 153, México.

*** Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 153, México.

Hacia la educación ambiental desde su inclusión en los diseños curriculares

Con base en distintos referentes teóricos se pudo notar que hay un debate respecto a qué campo disciplinar corresponde el estudio del medio ambiente. Osuna, Marroquín y García (2009) lo definen como “el conjunto de todos los factores bióticos y abióticos que permiten al ser humano estar en constante interacción con todo lo que le rodea” (p.12). Se pudiera entrar al debate teórico, no obstante, el propósito es hacer una reflexión respecto a la consciencia de la ciudadanía respecto a los efectos del cambio climático.

El medio ambiente es un espacio de vida, de animales, plantas y personas que conviven en un área o espacio y que tienen una relación entre ellos. Por un tiempo, el estudio de medio ambiente fue tarea de una ciencia llamada Ecología nacida en 1869, término que estableció el biólogo alemán Ernest Haeckel, para él se trataba de una ciencia que debía estudiar las relaciones que ocurrían entre los diferentes seres vivos y el sitio en el que se desarrolla la vida. No obstante, hoy sabemos que no se trata sólo de estudiar dichas relaciones, sino de recuperar lo que nuestras antiguas culturas practicaban, es decir, el amor y respecto a la naturaleza.

Según Chinery (1979), “se denomina *ecosistema* al espacio constituido por un medio físico concreto y todos los seres que viven en él, así como las relaciones que se dan entre ellos” (p. 11). Pero los cambios sociales, científicos y tecnológicos han provocado la pérdida de infinidad de especies animales y vegetales, cambios de temperatura, surgiendo así el calentamiento y la pérdida de la naturaleza.

El calentamiento global, según Calzada (2010), es atribuido en mayor parte a la quema de combustibles fósiles que producen metano y dióxido de carbono, principales componentes de los gases invernadero o termóac-tivos. El calentamiento global es una consecuencia irremediable que ha sufrido el planeta a causa de las acciones del hombre como la contaminación del agua, el aire, el suelo, matar animales para obtener beneficios perdiéndose muchas veces cadenas alimenticias enteras, acabando con bosques, con otros elementos de la naturaleza. Por ello, en educación básica, se han implementado como temas de relevancia los que conllevan al cui-

dado del medio ambiente. Para esto es necesario educar a las generaciones para que conserven y protejan su medio natural.

Para que exista un proceso educativo que contemple al medio ambiente es indispensable la concientización, la cual es definida por Alea (2006) como “el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente” (p. 5). La concientización debe iniciarse en edades tempranas, según Montoya y Russo (2007):

Por lo tanto, no se refiere al conocimiento de temas ecológicos sino a la práctica acompañada por varios factores que permitirán el desarrollo del pensamiento, hasta llegar a que el individuo se vuelva responsable de las acciones que realiza día con día; esto le permitirá saber qué prácticas son buenas y cuáles afectan la relación con la naturaleza (p. 84).

Gutiérrez y Prado (1999, p. 20) nos hablan de una educación para la ciudadanía planetaria que supone el desarrollo de nuevas capacidades como:

- imaginar, inventar, crear y recrear
- relacionarse e intercomunicarse
- informarse, comunicarse y expresarse
- localizar, procesar y utilizar la información
- búsqueda de causas y prevención de consecuencias
- criticar, evaluar y tomar decisiones
- pensar en la totalidad (holístico).

El análisis permite conocer las características de los alumnos y su ambiente para saber intervenir en el aula, propiciando el cambio para dar solución a las problemáticas que se presenten en la escuela, así como en su casa y, finalmente, en la comunidad.

Para Ku Baak, Sosa y Eastmond (2007), la educación ambiental es una herramienta importante para el estudio y logro de un desarrollo sostenible, creando una conciencia ambiental, sin embargo, a esto se le ha dado poca importancia en el sistema educativo, debido a que la Educación Ambiental debe ser una práctica constante, que debe verse reflejada desde el nivel básico hasta superior con asignaturas relacionadas al cuidado del

medio ambiente, donde se observen contenidos que favorezcan al desarrollo cognitivo y actitudinal del individuo. Para Novo (1985), “la concepción teórica de la educación ambiental es antropocéntrica asumida para el desarrollo de las sociedades, donde se aborda la realidad desde distintas esferas como son la social, económica y lo ecológico de acuerdo a lo sostenible” (p. 34).

Una manera de abordar estos conocimientos recae en el currículo, el cual va a establecer que cada sociedad se apropie del saber que necesita para la producción que se requiere en cada uno de estos, poniendo en juego la sostenibilidad de un país como estrategia de desarrollo y participación social.

Un aspecto importante que debemos tomar en consideración todos los que estamos incluidos en los sistemas educativos es la parte normativa que está constituida por normas jurídicas establecidas por el Estado para la regulación de conductas o para la determinación de los fines convenientes.

Acuerdos y pronunciamientos en favor del cuidado del medio ambiente

Las cumbres o movimientos proambientales surgieron en los años setenta del siglo pasado, cuando los países comenzaron a preocuparse, viendo amenazados sus bienes comerciales por la degradación del planeta. Como respuestas a esto se dieron múltiples conferencias donde cada país participó y actuó regulando las condiciones de vida de los ciudadanos. Cada conferencia dio pauta a la promoción de acciones a nivel mundial, en favor del cuidado del medio ambiente, la preservación y la sostenibilidad de los recursos naturales para la mejora de la calidad de vida.

La primera cumbre fue la de Estocolmo realizada el 16 de junio de 1972, por las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, donde se establecieron 26 principios para la preservación y cuidado del planeta, estableciendo al hombre como el causante de la aceleración y progreso de la ciencia con la tecnología, transformando todo a su paso y para la satisfacción y beneficio propio sin considerar las consecuencias.

El Programa de las Naciones Unidas para el ambiente (PNUMA) regula las políticas del medio ambiente y sigue operando, actualmente.

Los órganos principales que dirige el PNUMA son: Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible; Comisión sobre el Desarrollo Sostenible; Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático y Foro de las Naciones Unidas sobre Bosques. <http://research.un.org/es/docs/environment/bodies>

Sus acciones regulan el cambio climático, desastres naturales, el manejo ambiental de los gobiernos y en general el cuidado relacionado con el medio ambiente. Estos órganos han establecido convenciones y conferencias para solución de estos problemas.

Los programas establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) son parte fundamental para el funcionamiento de las leyes ambientales en los países participantes, contribuyendo a que se determinen políticas y programas sociales para la resolución de problemáticas que los países no pueden establecer solos, buscando el apoyo y regulación de empresas e industrias para la movilización del desarrollo económico y sostenible.

En 1975, en colaboración con la UNESCO y el PNUMA, se creó el primer programa de Educación Ambiental (PIEA), con el objetivo de que los niños y jóvenes tomaran conciencia del cuidado del medio ambiente a partir de la enseñanza de las Ciencias Naturales; algunos de sus programas son:

- Programa de enseñanza integrada a la ciencia vinculado a los problemas ambientales locales.
- Programa de desarrollo rural y de educación agrícola que se basa en proporcionar a las poblaciones elementos de educación ambiental encaminada al beneficio de los sectores.
- Programa de alfabetización que tiene que ver con la salud, alimentación y las técnicas de producción.

Para lograr sus propósitos, se enfatizaba en la necesidad de educar a la sociedad y, por lo tanto, de considerar el apoyo de programas y capacitación, que permitiera la enseñanza de capacidades, habilidades y valores que concienticen a la comunidad previniendo el cambio climático, para la

formación de una sociedad sostenible. Este fue incluso uno de los objetivos del milenio.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un tratado realizado en Río de Janeiro en el año 1992 para considerar el fuerte problema del calentamiento global, así como sus causas y consecuencias como son los incendios, huracanes, sequías, tormentas, etc. Por su parte, el Protocolo de Kioto, que emana de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, es un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de gases de efectos invernaderos; es aprobado en 1992.

En diciembre de 1997 se llevó a cabo la Conferencia Internacional Medio Ambiente: Educación y Sensibilización para la sostenibilidad, en Grecia con una participación de 90 países. El objetivo de esta conferencia fue alcanzar un inmenso trabajo de coordinación y de integración de esfuerzos, los cuales incluyen cambios en los hábitos de producción y consumo a través de una conciencia pública para el desarrollo sostenible.

En 1997 se formó una comisión para el proyecto llamado La Carta de la Tierra, por lo cual, personas y organizaciones de distintas culturas y sectores participaron en su redacción. La declaración contiene un planteamiento global de los retos del planeta, así como propuestas de cambios y de objetivos compartidos que pueden ayudar a resolver las inclemencias del cambio climático.

Pronunciamientos de algunos personajes importantes de la política y religión

Casi a modo de conclusión, podemos manifestar que las instituciones de Educación Básica en México se enfrentan a retos fuertes, por un lado, están las exigencias administrativas, los avances en la ciencia y la tecnología, que agrandan la brecha de desigualdades y avances en materia educativa entre los países desarrollados y los países en desarrollo; y por otro lado, cómo lograr que los docentes sensibilicen a la población estudiantil que posee hábitos, usos y costumbres que no favorecen el cuidado y convivencia hombre-naturaleza.

Ha habido pronunciamientos de personajes importantes, citaremos tres casos, dos en favor del cuidado del medio ambiente, otro que no se suma a estas acciones y que desafortunadamente influye en muchas decisiones por dirigir una potencia mundial.

Albert Arnold Gore es un político estadounidense nacido el 31 de marzo de 1948 en Washington, en 2006, presentó un documental ganador de los premios Óscar *Una verdad incómoda* sobre el cambio climático, en el que habla del desarrollo de energías limpias para evitar la destrucción del planeta. En este largometraje se hace un análisis de las causas del cambio climático y las consecuencias que tendrá para el mundo con la intención de sensibilizar al público, donde explica las diferentes temperaturas que ha llegado a registrar la tierra lo cual repercute en la Antártida y el deshielo que vive actualmente, además de las sequías que afectan a gran parte de las superficie terrestre, y los animales serían los más afectados, ya que se repercute en sus modos de vida y en la supervivencia, pues las cadenas alimenticias no están siguiendo el ciclo como se debe.

Un pronunciamiento importante es la Encíclica de Francisco, este documento fue elaborado por el Papa Francisco representante de la iglesia católica, en el año 2015 dando sus puntos de vista de manera teológica y científica acerca de las medidas que se deben tomar para el cuidado del medio ambiente. Ésta es tomada como histórica debido a que ninguno de sus antecesores ha hablado acerca de este tema, la encíclica está dividida en 6 capítulos, de los cuales el capítulo 1 y 6 son los que se retoman. Refiere que el daño que se ha hecho al medio ambiente es por falta de la crisis ética, cultural y espiritual que se vive actualmente.

Contrario a esta declaración, tenemos a Donald Trump presidente de los Estados Unidos, conocido por sus comentarios racistas en contra de los inmigrantes, a raíz de esto la violencia ha estallado de manera crucial en este país, pero no sólo ha atacado varios sectores y empresas sino que ha dudado que exista un calentamiento global.

Recordemos que en este país existe una cifra de habitantes de 321.4 millones (2015), derivado de esto hay una cantidad enorme de contaminantes ambientales que, en inicio, Barack Obama (ex presidente de la nación) trató de considerar para más de una de sus leyes o políticas que estableció, sin embargo, Trump considera que la Tierra puede volver a recuperarse

sola de los daños producidos por el ser humano, algo inverosímil y cruel que tendría grandes consecuencias no sólo para su país sino en la flora y fauna de las regiones aledañas.

Para el 2017, Al Gore planeó que se estrenara el documental *An Inconvenient Sequel: Truth to Power*, transcurridos desde los 11 años en que se estrenó la primera película, en la cual retrata la realidad de los Estados Unidos, ya que el Presidente Donald Trump se retiró del Acuerdo de París, y lo cual según el político lo convierte en responsable del cambio climático, ya que amenaza con dañar a la capacidad humana para solventar la crisis climática.

Algunas iniciativas y leyes de los gobiernos mexicanos para el cuidado del Medio Ambiente

Ley general de equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente, emitida en 1998 cuando Miguel de la Madrid H. era el presidente constitucional de México, pero que aún sigue vigente hasta nuestros días. Esta ley permite la regulación ambiental en México; nos habla de la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como de la protección al ambiente en el territorio nacional y en las zonas costeras.

Para llevar a cabo este acuerdo es necesaria la participación en conjunto con la comunidad, ya que como se ha visto en los últimos años, la creación de zonas residenciales, centros comerciales y otros proyectos que han afectado gran parte del ecosistema. La Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y la Profepa (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente) son las principales responsables de que esta ley quede por “encima” de ciertos intereses, otorgando permisos para la construcción de ciertos inmuebles, considerándose lamentable, ya que son los encargados de supervisar acciones para el cuidado y protección del desarrollo ambiental.

Ley de Aguas Nacionales, publicada en 1992 con el apoyo del entonces presidente Carlos Salinas de Gortari y con últimas reformas actualizadas en el 2016. Para la protección de aguas nacionales fue necesaria la creación de una ley que regule, proteja, de uso eficiente y sustentable del agua, don-

de se implique la creación de la comisión nacional que tiene por objetivo el ejercicio de contribuciones fiscales en materia de administración, regulación y cobro de acuerdo al Código Fiscal.

Ley General de Cambio Climático, presentada el 6 de junio del 2012, por el entonces presidente de México Felipe Calderón Hinojosa, que decreta garantizar el derecho a un ambiente sano y establecer facultades a las autoridades competentes para crear políticas que ayuden al cambio climático.

Acuerdos para reformar los Planes y Programas de Estudio de Educación Básica en México

En relación al tema educativo, los Foros Mundiales sobre la Educación para Todos (EPT), primero el que se celebró en Jomtien, Tailandia (1990), posteriormente el de Dakar, Senegal (2000), donde los países participantes se comprometieron a cumplir los objetivos y finalidades de la educación para todos, incluido México, fueron el motivo para la propuesta de reformas importantes que se dieron de manera escalonada, inicio en 2004 en Preescolar, 2006 en Secundaria, en 2009 en Primarias, y en 2011, la llamada Reforma Integral de la Educación Básica.

La educación ambiental debe desarrollarse como una materia que debe cubrir la parte de la sensibilización al público dirigido, partiendo de medidas gubernamentales, estrategias y material que exprese una preocupación colectiva y global para la sostenibilidad del planeta.

En marzo de 2009, surge el Acuerdo Verde Global, este informe fue preparado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), teniendo como fin el uso de tecnologías limpias y naturales para la lucha contra el cambio climático. La conservación de los ecosistemas y creación de empleos, así como la protección de los grupos vulnerables. Sin lugar a dudas, estos acuerdos mundiales condujeron a la inclusión de temas ambientales en la RIEB en México.

Acuerdo 592

Para la Reforma de Educación Básica del 2011 se originó un documento que, con base en la legislación educativa (Ley General de Educación) y con fundamento en el Artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, da origen a la nueva forma de educar a los ciudadanos desde preescolar, primaria y secundaria llamada “Educación de Calidad”, en el cual se apoya de principios pedagógicos, que son las condiciones para la implementación del currículo. Existen 12 principios pedagógicos, para ser más específicos es el 1.9 que nos habla de incorporar temas de relevancia social:

Los temas de relevancia social se derivan de los retos de una sociedad que cambia constantemente y 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. Por lo cual, en cada uno de los niveles y grados se abordan temas de relevancia social que forman parte de más de un espacio curricular y contribuyen a la formación crítica, responsable y participativa de los estudiantes en la sociedad (www.sep.gob.mx, 15 de noviembre de 2016).

El tema del cuidado del medio ambiente es importante debido al impacto que se ha tenido en el mundo como son las altas temperaturas, el derretimiento de los glaciares, la muerte de animales, entre otros, y es importante tomarlo en cuenta para la mejora de aspectos económicos, sociales, culturales y humanitarios.

En este mismo documento se aborda un perfil de egreso, que es lo que se espera formar en el alumno considerando la materia de Ciencias Naturales, en la cual se espera que asuma el cuidado de la salud y del medio ambiente favoreciendo un estilo de vida saludable en conjunto con la naturaleza.

En relación a los ajustes curriculares que se propusieron con la Reforma Integral de la Educación Básica (2011), los contenidos que favorecen la promoción del cuidado ambiental quedaron integrados en el campo de formación *Exploración y comprensión del mundo natural y social*, cuyos propósitos se sintetizan en:

- Interesarse en la observación de los seres vivos y descubrir características que comparten.
- Describir, plantear preguntas, comparar, registrar información y elaborar explicaciones sobre procesos que observen y sobre los que puedan experimentar para poner a prueba sus ideas.
- Adquirir actitudes favorables hacia el cuidado del medio ambiente (SEP, 2011, p. 19)
- Los ajustes que se hicieron en 2018 establecen tres aspectos a tratar: Exploración de la naturaleza; cuidado de la salud y cuidado del medio ambiente. En el tercer apartado aparecen los siguientes aprendizajes clave:
- Indaga acciones que favorecen el cuidado del medioambiente.
- Identifica y explica algunos efectos favorables y desfavorables de la acción humana sobre el medioambiente.
- Participa en la conservación del medioambiente y propone medidas para su preservación, a partir del reconocimiento de algunas fuentes de contaminación del agua, aire y suelo.

Pese a que los Planes y Programas de Estudio en Educación Básica señalan, de manera clara, los aprendizajes en torno al tema medio ambiental, el proceso que pasan los planteles va lento, principalmente, porque requieren un cambio de raíz en la cultura de la población, es decir, se llegó muy lejos en el descuido de la naturaleza, el poco caso de algunos gobiernos neoliberales que tenían compromisos fuertes con empresas preocupadas por sus ganancias sin importar los desastres que ocasionaron a la naturaleza.

Algunos aspectos importantes de la Nueva Escuela Mexicana

Es importante mencionar que la Nueva Escuela Mexicana tiene como objetivo *Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos*; en el punto 11 de esta declaración, el objetivo global sobre educación (ODS 4), de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, “tiene por finalidad ofrecer una educación inclusiva y equitativa de calidad en todos los niveles, y refleja los si-

güentes aspectos novedosos clave de la Educación 2030, que sirven de base a este Marco de Acción” (ONU, 2015, p. 17).

En esta cumbre se refrendó el compromiso de dar continuidad a estrategias de los gobiernos de cada país, para lograr los objetivos del milenio, establecidos en 2000. En lo que respecta a este tema de estudio, el objetivo 7 consiste en: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

De modo que, el cuidado del medio ambiente se convirtió en una tarea primordial, cobrando una gran importancia la educación ambiental.

Conclusiones

La educación ambiental es una preocupación mundial que se ha hecho notar con mayor intensidad entrado este milenio, debido principalmente a la mala convivencia hombre-naturaleza, que llevó a efectos como el cambio climático, la extinción de algunas especies y algunos recursos naturales, entre otros. Pese a que ha habido una serie de convenciones, de pactos e incluso algunas leyes, no se ha logrado revertir dichos efectos. Por lo tanto, es urgente que los sistemas educativos analicen todas estas propuestas y diseñen estrategias para fortalecer la educación ambiental, en la que involucren a todos los agentes de la escuela, es decir, alumnos, docentes, padres de familia, comunidad; de lo contrario, sería muy difícil revertir el deterioro del medio ambiente.

Bibliografía

- Cantera, A. (2006). *Proyecto para una escuela de calidad ambiental*. Madrid: RGM.
- Chinery, M. (1979). *Guía Práctica para los Amantes de la Naturaleza*. España: Blume.
- Colom, A. y Sureda J. (1989). *Pedagogía Ambiental*. Barcelona: CEAC.
- Gadotti, M. (2002). *Pedagogía de la tierra*. México: Siglo XXI Editores.
- Gomera, A. (2008). *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: Conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario* [Tesis de doctorado en Innovación curricular]. Universidad de Córdoba. http://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2008_11gomera1_tcm7-141797.pdf
- González, E. y Maldonado, A. (2013). *Los jóvenes universitarios y el cambio climático*. México: Universidad Veracruzana.

- Organización de las Naciones Unidas (2004). *Perspectivas del medio ambiente mundial. Medio ambiente para el futuro que queremos*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA/UNEP].
- Organización de las Naciones Unidas (2015). Educación 2030. Marco de Acción. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. **¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011*. Educación Básica. México: SEP.
- Victorino, L. y Martínez, G. (2011). *Educación ambiental para la sustentabilidad, innovación, transdisciplinariedad e interculturalidad en educación superior*. México: Castellanos.
- Zimmerman, M. (2013). *Pedagogía Ambiental para el planeta en emergencia* (3ª ed.). Colombia: ECOE.

Cibergrafía

- ABC (febrero de 2015). *El protocolo de Kioto ha logrado un 22.6% de las emisiones*. <http://www.abc.es/sociedad/20150216/abci-protocolo-kyoto-aniversario-201502161505.html>
- Alea, A. (abril de 2006). Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Revista Electrónica de Pedagogía*, año 3., núm.6. <http://www.odiseo.com.mx/2006/01/print/alea-diagnostico.pdf>
- Barbier, E. (2009). *Nuevo Acuerdo Verde Global. Informe de política*. Estados Unidos. http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/unep90_spn_0.pdf
- Bergoglio, F. (2015). *Encíclica de Francisco*. Roma. https://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf
- Carta de la tierra. (1997). *Holanda*. http://earthcharter.org/invent/images/uploads/echarter_spanish.pdf
- Gil, J. (2005). *Protocolo de Kioto. Responsabilidades y consecuencias*. Perú. http://cebem.org/cmsfiles/articulos/protocolo_Kioto_responsabilidades.pdf
- Morachimo, L. (1999). *La Educación ambiental: tema transversal del currículo*. Módulo Ontológico, Lima: Centro de Investigaciones y Servicios Educativos. <http://rieoei.org/expe/3705Espejel.pdf>
- Navarro, M. (agosto de 2008). *Educación Ambiental: una propuesta de aula*. Congreso Nacional de Ciencias y Estudios Sociales. <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2008/MarianelaNavarro.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (1972). *Declaración de Estocolmo sobre el medio ambiente humano*. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf>

- ONU (1972) PNUMA. (Programa de las Naciones Unidas para el ambiente. <http://research.un.org/es/docs/environment/bodies>
- ONU (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático. Estados Unidos. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Osuna, J., Marroquín, J. y García. E. (2009). *Ecología y Medio Ambiente*. Colegio de Bachilleres de Sonora. [PDF]. http://www.sibalcobachsonora.com/Materiales/SDH02/unidad_3/ECOLOGIA_Y_MEDIO_AMBIENTE.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2011) Acuerdo 592 por el que se Establece la Articulación de la Educación Pública. <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/9721849d-666e-48b7-8433-0eec1247f1ab/a592.pdf>
- Semarnat (2016). *COP13: Convenio sobre la diversidad biológica*. México. <http://cop13.mx/cop-13/>
- PNUMA (1985). *Educación Ambiental: Modulo para la formación inicial de profesores y supervisores de Ciencias Sociales para escuelas secundarias*. Estados Unidos. <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000650/065036so.pdf>

Capítulo 13. Impacto del proyecto educativo ambiental “Promoción de la cultura y educación ambiental en el manejo de residuos sólidos”, en el área de protección de flora y fauna Cuatrociénegas a través de promotoras ambientales

MARÍA GUADALUPE CASTILLO RIVERA*

Resumen

El objetivo del presente estudio fue describir el impacto de una intervención educativa instrumentada, a partir de la puesta en marcha del proyecto, en la cabecera municipal de Cuatrociénegas, Coahuila: “Promoción de la cultura y educación ambiental en el manejo de residuos sólidos”. Se utilizó el método de la investigación-acción con la finalidad de incidir en un mejor manejo de residuos sólidos en el medio. Se realizaron 200 entrevistas semiestructuradas a pobladores, para diagnosticar los principales problemas que enfrenta la comunidad en el manejo de residuos sólidos. Los resultados muestran un problema referente a la falta de cultura en su manejo y disposición, así como la contaminación por la presencia de tiraderos clandestinos y quema de basura; problema que fue atendido con la intervención educativa que promovió la participación activa de pobladores en el manejo adecuado de residuos sólidos y limpieza de algunos sitios impactados, así también con el apoyo de actores clave como dependencias de los 3 órganos de Gobierno y osc's. Estas acciones permitieron identificar que el fomento de la participación activa de los pobladores, en la resolución de problemáticas ambientales, los sensibiliza sobre el impacto de sus acciones en su medio. La educación ambiental diseñada desde los actores es una estrategia primordial al permitir su participación directa en el cuidado y preservación del ambiente.

* Universidad Autónoma Chapingo, México.

Palabras clave: educación ambiental, participación social, promotores ambientales.

Introducción

La conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México (ANP's) es una oportunidad para garantizar los servicios ecosistémicos que brindan no sólo a las comunidades que residen en ellas sino al planeta entero. Al decretarse las ANP's en zonas donde la población ha utilizado los recursos naturales de manera tradicional y heredada (CONANP, 2017), se vuelve un reto para su conservación cuando tales actividades antropogénicas se han realizado de manera consuntiva, pues ello pone en riesgo los ecosistemas y sus servicios ambientales.

Una de las ANP's decretadas en México es el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas (APFFC), donde sus ecosistemas, recursos naturales y la calidad de los servicios ambientales han sido afectados por el impacto negativo de las actividades antropogénicas, ocasionado por el desconocimiento de usuarios y pobladores en tema de valores ambientales, así como por la carencia de una participación comprometida en el uso responsable de sus recursos. Una de estas actividades es el manejo que se le ha dado por décadas a los residuos sólidos generados.

El mal manejo de residuos sólidos y su disposición se ha ocasionado, principalmente, por la falta de sensibilización de pobladores hacia el problema del destino de los residuos sólidos en la población y la falta de la aplicación de reglamentos jurídicos en torno al tema; por lo que tales residuos comúnmente son quemados, destinados en lugares clandestinos o no separados, provocando como consecuencia el incremento de los volúmenes generados de basura y con ello sus costos ambientales.

Para aportar a la solución en el manejo responsable de los residuos sólidos dentro del APFFC y su zona de influencia, se realizó un proyecto de intervención educativa fundamentado en tres fases: diagnóstico, implementación del plan de trabajo y evaluación del proyecto de intervención. Estas acciones fueron incluidas dentro del Programa de Educación para la Conservación del APFFC (PEC), con el fin de orientar las acciones de con-

cientización en el tema en cuestión, incrementar la participación corresponsable de los diferentes estratos sociales, locales y visitantes, contemplando la participación transversal de instituciones gubernamentales y Organizaciones de la Sociedad Civil (osc's) para hacerlas partícipe.

Para contribuir a la concienciación y mejora en el manejo de residuos sólidos por parte de pobladores y visitantes fue necesario promover la educación ambiental, la cual se considera una herramienta fundamental en el proceso de sensibilización que, mediante el aprendizaje, promueve la concienciación y cambio de actitud de las personas, y que está enfocada en dar a conocer los valores biológicos y servicios ambientales, tomando en cuenta principios éticos básicos como el respeto, cuidado, justicia y convivencia, lo que permita la formación de ciudadanos que participen activamente y, con ello, fomenten el uso responsable de sus recursos naturales (Villalobos, 2009, citado por Espejel, 2017).

La finalidad de estas acciones fue promover la educación ambiental con los pobladores de Cuatro Ciénegas, Coahuila, a partir de sensibilizar sobre las acciones y resultados obtenidos dentro del periodo 2013-2019, en el tema estratégico del Manejo adecuado de residuos sólidos, con la finalidad de que contribuir a la mejora en la calidad de vida de los habitantes, al contar con un entorno más limpio, así también fue la de promover la prevención y mitigación de impactos ambientales ocasionados por la mala disposición y quema de basura. La inserción en el trabajo de campo se realizó como parte de la Coordinación de la Estrategia Social y Educación para la Conservación, para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Abordaje metodológico

La presente investigación de tipo cualitativo es un estudio exploratorio que permitió promover acciones de mejora en la que hubiera una participación corresponsable de pobladores y otros actores en el manejo responsable de residuos. El método de la investigación fue la investigación-acción al permitir diagnosticar los problemas de los pobladores e intervenir aplicando prácticas que los pobladores podían realizar desde casa, las cuales contribuirían a la mejora de su entorno natural; este método, a su vez, per-

mite la interacción directa con los participantes para colaborar conjuntamente en la transformación del entorno.

En un primer momento, se indagó sobre las costumbres y manejo de residuos que se realizaban en la comunidad. En un segundo momento, se diseñaron las acciones ejecutadas para promover el manejo adecuado de los residuos sólidos, consideradas dentro del Programa de Educación para la Conservación del APFF Cuatrociénegas (PEC), basadas en el análisis a través de la metodología ZOOP (Conagua, 2000) que, por sus siglas de denominación alemana *Zielorientierte Projektplanung* (Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos), es una metodología que permite definir, en forma consensada, las acciones a realizar y su secuencia para alcanzar los objetivos, particularmente, en este caso: el manejo adecuado de residuos sólidos.

Población de estudio

La investigación se llevó a cabo con 100 hombres y 100 mujeres, de la localidad de Cuatro Ciénegas, en el estado de Coahuila. El criterio para la selección de la muestra fue el de selectividad. A partir de la disponibilidad y disposición de las personas para colaborar en la investigación, éstas fueron seleccionadas como participantes de la investigación, por lo que el tipo de muestreo fue no probabilístico.

Instrumentos y análisis de la información

Para el análisis de la evolución de la participación en la población, se aplicaron 200 entrevistas semiestructuradas. El análisis de la información fue de tipo categorial. A partir de las respuestas se organizó la información en similitudes y semejanzas conceptuales, lo que permitió el análisis de la información. Partiendo de dicho análisis, los resultados permitieron visualizar la manera en que los pobladores conceptualizan las acciones referentes al manejo y disposición de residuos sólidos y su grado de participación. Los resultados de estas entrevistas permitieron direccionar la toma de decisiones para la orientación de proyectos, recursos económicos y huma-

nos, esfuerzos de gestión y operación, entre otros, hacia las áreas de oportunidad de manera certera y objetiva.

Resultados

Diagnóstico a la comunidad

Primeramente, con la aplicación de la metodología ZOOB, se identificó el problema central, las causas y efectos en el tema del manejo de residuos sólidos. Teniendo como resultado lo siguiente:

Problema central: Los pobladores locales, usuarios y visitantes desconocen los valores biológicos y muestran apatía para participar activamente en el manejo adecuado de residuos sólidos en el ANP y su zona de influencia.

Causas: Los pobladores y usuarios desconocen el ANP y la problemática en el manejo de residuos sólidos; desconocen los impactos negativos que causa el mal manejo de estos residuos, y carecen de compromiso y apropiación en el tema. Además, existen dependencias u organizaciones de la sociedad civil que desconocen la importancia de incluir en sus planes y programas actividades de cultura ambiental en torno al tema, por consecuencia, se deslindan de la responsabilidad para participar, activamente, en acciones para la conservación y protección de los recursos naturales.

Efectos: Generación de tiraderos clandestinos de residuos, degradación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, así como la baja participación de pobladores, usuarios y visitantes en acciones de conservación.

Como segundo paso y con base en lo anterior, se realizó el análisis para la construcción del objetivo principal, los medios y los fines para lograr un avance en el manejo adecuado de residuos sólidos.

Objetivo principal: Los pobladores locales, usuarios y visitantes conocen la problemática en el manejo de residuos sólidos y se interesan en participar activamente en acciones para su buen manejo y disposición.

Medios: Los pobladores y usuarios conocen esta problemática derivada de las actividades antropogénicas, identifican los impactos negativos que causa, y la misma población se compromete a realizar acciones en favor de. Asimismo, las dependencias y otras organizaciones incluyen en sus

planes y programas acciones de cultura ambiental, y participan activamente en acciones para el manejo adecuado de los residuos.

Fines: Se realiza el uso y manejo adecuado de los residuos sólidos, lo que contribuye a la conservación de los ecosistemas y servicios ambientales.

Fue muy importante analizar la participación de actores clave que pudieran aportar en la resolución de la amenaza ambiental, sean involucrados directa o indirectamente; dentro de los cuales se consideraron los siguientes actores con sus respectivas aportaciones que pudieran ofrecer:

Promotores ambientales: Apoyar en los procesos sociales y organizativos del municipio en materia ambiental, en coordinación con los responsables de los proyectos, realizando trabajo comunitario en la localidad, principalmente, para promover la conservación de los valores ambientales del APFFC y dar a conocer las amenazas ambientales existentes.

Gobierno Municipal (Departamento de Ecología, Educación y Cultura): Promover los procesos sociales municipales en coordinación con los diferentes sectores, propiciar espacios para el desarrollo de la ciudadanía.

Secretaría de Educación (SEDU): Promover una administración escolar eficiente que apoye la labor educativa y contribuya a garantizar una educación de calidad en todos los niveles de educación, la acreditación de los conocimientos adquiridos de manera autodidacta, por la experiencia laboral o con base en el régimen de certificación referido a la formación para el trabajo.

Gobierno del Estado de Coahuila: Promover los procesos sociales estatales en coordinación con los diferentes sectores, propiciar espacios para el desarrollo de la ciudadanía.

Jurisdicción Sanitaria: Promover la prevención de enfermedades o afecciones a la salud humana y la calidad del entorno.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente: Incrementar los niveles de observación de la normatividad ambiental, a fin de contribuir al desarrollo sustentable y hacer cumplir las leyes en materia ambiental.

Organizaciones de la Sociedad Civil (osc): Prestación de servicios de asistencia social, así como la promoción de derechos fundamentales.

Desarrollo del plan de trabajo

A partir de este estudio exploratorio se plantearon las siguientes estrategias de acción: se promovió la convocatoria de inclusión de mujeres y hombres de las comunidades y de la cabecera municipal, quienes quisieran formar parte de los aliados que apoyarían a facilitar el canal de comunicación y trabajo social en la conservación; a dichos aliados les llamamos *promotores ambientales*. Los promotores ambientales son personas de las comunidades que, pasando por un proceso de educación y formación continua, se concientizan no sólo sobre la importancia del cuidado de los recursos naturales, sino también sobre la problemática ambiental existente, en torno al manejo inadecuado de los residuos sólidos en el ANP y a la zona de influencia. Lo anterior permitió contribuir a mejorar el manejo de los residuos sólidos dentro del ANP y su zona de influencia.

Fue necesario la inclusión y formación de promotores ambientales, como aliados para promover la “masa crítica” y multiplicar el impacto de las acciones de educación y cultura ambiental. Así, también, la participación transversal. Como parte de las acciones para disminuir la generación de residuos sólidos (la quema y disposición inadecuada de los mismos), se promovió la formación de una cultura de participación y conocimiento sobre la importancia de llevar a cabo un manejo adecuado de los residuos sólidos en la localidad; lo anterior a través de la participación directa de la población y de los promotores ambientales aliados en las acciones.

Para la participación activa de los promotores ambientales fue necesaria la capacitación en temas de conservación y de la misma amenaza ambiental, por el mal manejo de los residuos sólidos con el fin de fortalecer sus capacidades, para que el trabajo de estos promotores dentro de la educación ambiental, la concienciación en los pobladores y el impulso de su participación tuvieran un impacto mayor y significativo.

Se elaboró material impreso con el cual se apoyaron para difundir, de otra manera, los mensajes referentes a la problemática del mal manejo de residuos, la quema de los mismos y su disposición en tiraderos clandestinos, así como la invitación a la población para sumarse en las acciones de separación de residuos, disposición adecuada, así como la limpieza y mantenimiento de los espacios en los que se desarrolla la población.

Junto con las Promotoras Ambientales, se impulsó la participación activa de instituciones en aplicación del programa ambiental escolar y acopio de plástico PET; puesto que, se identificaron a las instituciones educativas como áreas de oportunidad para promover la cultura, educación y participación en el manejo adecuado de residuos sólidos. Trabajaron periódicamente con 17 instituciones educativas (100% de las instituciones), ejecutando en coordinación con personal técnico del APFFC y promotoras ambientales, programa que comprendía: pláticas, ferias ambientales, festivales, acopio de residuos, así como otro tipo de acciones y recorridos.

Fue importante involucrar a los clubes ecológicos de las instituciones de una manera más activa, por lo cual, el grupo de promotoras ambientales impulsó la participación activa de los mismos. Para potenciar la participación activa de las instituciones, se realizaron reuniones de planeación y trabajo de manera coordinada con la Secretaría de Educación (SEDU), contando con la participación de directivos, supervisores y representante de la coordinación de la SEDU Coahuila, para dar a conocer el Plan de Educación Ambiental y Acopio de Plástico PET, en las instituciones educativas de Cuatro Ciénegas e invitar a la participación de manera anual y activa de las mismas.

El trabajar desde las escuelas fue un área de oportunidad interesante para involucrar, puesto que, considerando que la educación comienza en el hogar y sigue en las escuelas, se decidió motivar a los planteles educativos para comenzar a trabajar con la promoción de una cultura ambiental en las instituciones educativas, en mancuerna con el acopio de plástico PET, fomentando la conciencia a niños y jóvenes sobre la importancia de separar correctamente nuestra basura y por qué no, darle un valor agregado, puesto que a la par se les proporcionaron a los planteles, la infraestructura para que todos los alumnos y docentes recuperaran el plástico PET y para poderlo vender al Centro de Acopio, el cual recibe y compra el material acopiado en cada plantel, reforzando con ello los valores y conocimientos que los alumnos adquieren dentro y fuera del aula, para así contribuir en la formación de ciudadanos con una cultura ambiental y respeto por su comunidad.

Además de la participación importante y clave de las Promotoras Ambientales, se promovió la participación activa del Centro de Acopio, Go-

bierno Municipal y Gobierno del Estado, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, con quienes se gestionaron incentivos para la participación de las escuelas que trabajaban de manera activa y con mayor compromiso, así como el gran compromiso que adquirió la Secretaría de Educación para apoyar y facilitar las acciones del Programa dentro de los planteles educativos participantes.

Durante el ciclo escolar, los alumnos y docentes llevaban sus botellas de PET recuperadas, para depositarlas en la infraestructura con la que se equipó a cada plantel para disponer adecuadamente del material. En los inicios de esta actividad, las promotoras quienes eran responsables de supervisar esto, se encontraban con que dentro de los depósitos había todo tipo de basura, que algunos profesores mostraban apatía para promover en los alumnos la práctica del reciclaje o simplemente algunos directores se mostraban renuentes ante la actividad, por lo cual se emprendió un intenso trabajo para promover la cultura de la separación y cuidado ambiental, considerando que las actividades que se ofrecieran, contribuyeran al fortalecimiento de los conocimientos, competencias que atienden dichas actividades y campos de formación de los programas curriculares.

Se facilitaron pláticas, talleres, dinámicas, ferias ambientales escolares, recorridos de campo y otras acciones para promover no sólo la participación en el acopio escolar de plástico, sino también para dar a conocer a través de distintas formas los valores biológicos (flora, fauna, ecosistemas, recursos naturales, etc.) y problemas ambientales presentes en la comunidad (uso irresponsable del agua, mal manejo de residuos sólidos, turismo desordenado, presencia de especies invasoras, ganadería mal planificada, incendios forestales provocados, sobreexplotación ilegal de recursos naturales y tráfico de especies, entre otros temas de interés). Asimismo, se brindó acompañamiento y asesoría a profesores encargados del Club Ecológico Escolar o cualquier otro docente interesado en ejecutar alguna actividad de contenido ambiental que ayudó a reforzar los conocimientos adquiridos por el alumno dentro y fuera del aula.

El fin de estas acciones dentro de los planteles educativos no fue promover el consumismo de plástico para acopiar más material, ni verlo como competencia escolar, sino fue el buscar crear conciencia en niños y jóvenes sobre la importancia del reciclaje, los beneficios al realizar un manejo ade-

cuado de los residuos sólidos que generamos y promover el conocimiento sobre nuestro medio ambiente y comunidad, en general, lo que a la postre se considera se vea reflejado en un cambio de hábitos dentro y fuera del plantel hacia los núcleos familiares.

Fuera de los planteles escolares, los grupos de promotoras ambientales se toparon con el reto de promover la conciencia ambiental con sus pares, con los demás pobladores y visitantes. Se diseñaron materiales, campañas y dinámicas que fueran un apoyo para el trabajo de conciencia en el manejo de residuos sólidos en estos espacios, de las promotoras a su comunidad, y comenzaron por brindar pláticas, a ejecutar “ferias ambientales”, eventos realizados en las plazas de las colonias del pueblo, en fechas alusivas ambientales o en fines de semana. Estas ferias consisten en desarrollar actividades de educación ambiental para sensibilizar a la población a través de la implementación de distintos juegos y dinámicas como: lotería del desierto, serpientes y escaleras de la conservación y pintando los animales y plantas del humedal, así como algunas dinámicas relacionadas con el problema de la disposición de residuos. Asimismo, realizaron jornadas de limpieza para restauración de sitios en la periferia del poblado, área perteneciente a la zona de influencia del APFFC, jornadas en donde involucraban la participación de otros pobladores voluntarios.

Otra acción que tuvo un gran impacto en la población, realizada de manera mensual, fueron los llamados *mercados de trueque*, eventos de intercambio de plástico PET reciclado, cartón y papel por productos de la canasta básica, eventos que, además de incentivar la participación de la población en la recuperación de estos residuos, aprovechaban dichos espacios para promover mensajes de conservación a través de diferentes dinámicas, juegos y exposiciones. Estos mercados de trueque se realizaron hasta finales del año 2018. Para 2019, las promotoras quisieron dar un paso adelante y, después de varios años de tocar puertas, se les facilitó un local en comodato para instalar el Centro de Educación y Cultura Ambiental (CECA); con trabajo para su acondicionamiento. Cabe mencionar que no sólo se consolidó la operación permanente del CECA en la cabecera municipal, sino también dos más: la del ejido El Venado y La Vega. Los tres CECA's tienen el fin de proporcionar un espacio donde los pobladores, principalmente, y las visitantes puedan encontrar material ambienta im-

presos, digital y la ejecución permanente de actividades educativas y de desarrollo social sustentable, como: pláticas, talleres ambientales, proyecciones, dinámicas y otras actividades para promover la conservación de los recursos naturales del APFFC.

Los CECA's son operados por diferentes grupos de promotoras ambientales; los días sábado se abrían dentro del mismo Centro la tiendita de PET, donde las personas interesadas llevaban el material que reciclaban en sus hogares (plástico, cartón y papel), y lo intercambian a precio real del kilogramo en el mercado local por productos de uso doméstico, útiles escolares y material deportivo, que en este mismo sitio se encuentran disponibles. Se proyectó que este espacio contribuyera no sólo a dar identidad al grupo de promotoras ambientales, sino que se promoviera con las acciones en este espacio, un cambio de cultura y conciencia ambiental dentro de la comunidad, con personas de todas las edades. Las actividades ejecutadas no tienen costo alguno, teniendo en claro que el inmueble y las acciones que en él se realizan no tengan fines de proselitismo político o de cualquier índole lucrativa, promoción de religión alguna o festividades que incluyan bebidas alcohólico-embriagantes.

Resultados de la intervención educativa

Una cuestión importante para monitorear el éxito de las acciones fue darles seguimiento y evaluación a las que fueron ejecutadas, puesto que con los resultados se pueden generar las acciones correctivas y proponer alternativas en las estrategias de difusión ambiental cuando sea conveniente.

Para ejecutar dicha evaluación, la cual determina el nivel de conocimiento, en porcentaje, que tienen los pobladores del municipio de Cuatro Ciénegas (particularmente, el manejo de los residuos sólidos), se realizó una encuesta estructurada que se respondió de forma libre. La finalidad de formular, aplicar y procesar una encuesta de este tipo es contar con herramientas que contribuyan a la toma de decisiones para la orientación de proyectos, recursos económicos y humanos, esfuerzos de gestión y operación, entre otros, a las áreas de oportunidad de manera certera y objetiva.

La encuesta consistía de tres preguntas; se aplicaron 200 encuestas en la localidad de Cuatro Ciénegas. Para la determinación del número de en-

cuestas a aplicar se tomó en consideración, aproximadamente, una muestra representativa del 2% de la población. Mismas que se calificaron de acuerdo a la ponderación que a continuación se menciona:

1. ¿Qué hace usted con sus residuos sólidos (basura)? Subraye la o las respuestas que apliquen en su caso:
 - a) los quema
 - b) los lleva o los hace llegar al tiradero común
 - c) algunas veces los separa, los vende o los hace llegar a un centro de acopio
 - d) casi siempre los separa, los vende o los hace llegar a un centro de acopio

Persona ideal (1 puntos): inciso (d)

Persona que tiende a ideal (0.5 punto): inciso (c)

Persona no ideal (0 puntos): incisos (a) y/o (b)

2. ¿Explique qué beneficios cree usted que tenga el manejar adecuadamente sus desechos o residuos sólidos (basura)?

Persona ideal (1 puntos): señala beneficios ambientales (agua, flora, fauna); señala beneficios económicos y sociales (salud y bienestar).

Persona que tiende a ideal (0.5 punto): señala al menos uno de los anteriores.

Persona no ideal (0 puntos): no señala beneficios.

3. ¿Qué estaría dispuesto a hacer para hacer un mejor manejo de los residuos (todos en general/basura)?

Persona ideal (1 puntos): si mencionan que están dispuestos a colaborar separando en casa los residuos, haciéndolos llegar a un centro de acopio y no quemarlos ni revolverlos.

Persona que tiende a ideal (0.5 punto): si al menos señala una acción de las anteriores que está dispuesto a hacer.

Persona no ideal (0 puntos): no está dispuesto o se nota apático a manejar la basura, señalando incluso que no es responsabilidad de él.

Respecto a las respuestas vertidas referente a la pregunta “¿Qué hace usted con sus residuos sólidos (basura)?”, varias personas contestaron que los quemaban, por lo cual se comenzó a aplicar una campaña importante para la recuperación de residuos sólidos, su reciclaje, y, con ello, la activación de los CECAS que se mencionaron anteriormente.

Las personas encuestadas identificaban al menos un beneficio de poder recuperar los residuos sólidos, y expresaban que sí estaban dispuestos a participar, pero el común no identificaba de qué manera se pudiera hacer, por lo que se implementó la campaña de acopio de plástico en las colonias, mercados de trueque y otros eventos masivos de difusión, para dar a conocer tanto la problemática por el manejo inadecuado de los residuos, así como las alternativas para su disposición municipal.

Con lo anterior y la ponderación de las respuestas, se detectó en 2019 que gracias a las acciones ejecutadas, el 56% de las personas encuestadas hacían algún tipo de manejo adecuado con sus residuos, sabían los beneficios que esto implicaba y participaban en su manejo adecuado de una u otra forma.

Conclusiones

A partir del diagnóstico a la comunidad fue posible identificar como principales problemas el desconocimiento de acciones que podían emprender como pobladores para contribuir en la recuperación de los residuos, desconocían los efectos negativos de la mala disposición y quema de basura, así como la apatía por participar en acciones de remediación y separación. A partir de ello, se diseñaron las acciones ejecutadas, se orientaron a potencializar impactos positivos en la generación de conocimientos y adopción de prácticas que mitigaran las amenazas ambientales referentes al manejo de residuos sólidos dentro del APFFC. La práctica de la educación ambiental al ser un tema transversal, contempló la atención y su inclusión en todas las acciones, con el fin de promover la participación social.

Posteriormente, se ejecutaron acciones de educación ambiental fundamentadas en los componentes de: informar a pobladores y visitantes sobre la problemática en torno a los residuos, detectar intereses en común entre

los pobladores, planear conjuntamente acciones con los aliados: Promotores ambientales, instituciones educativas, dependencias y otras organizaciones no gubernamentales, ejecutar acciones en conjunto, evaluar y reorientar acciones.

Más de 12,000 personas recibieron información sobre el manejo de residuos sólidos de manera anual a través de las diferentes estrategias mencionadas en el artículo, incluyendo la participación de los pobladores y visitantes en ferias ambientales, mercados de trueque, pláticas, conferencias, cursos, talleres, recorridos en campo, entre otras acciones. Dentro de ellos se incluyen los pobladores locales y usuarios, que se capacitaron y participaron activamente en los programas, quienes ayudaron en la promoción y sensibilización a la población sobre la problemática asociada a la generación de los residuos sólidos, dando a conocer alternativas e invitando a la comunidad para participar de una manera activa en el manejo adecuado de los residuos sólidos, entre ellas, recorridos guiados a las zonas impactadas por un manejo inadecuado de los residuos, en los cuales los pobladores pudieron observar que con el paso de los años se ha contribuido, con la acumulación de residuos sólidos y todo el impacto ambiental, a la salud y problemas sociales que esto ha generado.

Se detectó un área de oportunidad por fortalecer en el involucramiento y participación por parte de las administraciones de gobiernos municipales, puesto que cada nueva alcaldía tenía sus propios intereses por impulsar acciones que en varias ocasiones era indiferente el manejo adecuado de residuos sólidos; sin embargo, dichas áreas de oportunidad tuvieron una respuesta positiva a darles continuidad, en la mayor de las ocasiones involucrando actores claves que incidían directamente o indirectamente en la toma de decisiones de los primeros.

La práctica y promoción de la educación ambiental generó sinergias con los diversos actores comunitarios, en el caso de las promotoras ambientales, éstas han sido la “masa crítica” que promueve la participación de más pobladores para involucrarse en el diseño de sus escenarios presentes y futuros, y así, al menos garantizar aún más la oportunidad de que su sociedad pueda desarrollarse de modo más sustentable.

Se sugiere seguir fortaleciendo las líneas de acción que articulen los esfuerzos comunitarios locales y de la sociedad civil organizada, atendien-

do a las realidades en que viven los individuos y las comunidades, con el fin de incentivar la formación de ciudadanos con pensamiento crítico, que participen de una manera más comprometida para valorar y conservar el patrimonio natural y cultural con el que cuentan; promoviendo la creación de comunidades de aprendizaje dentro y fuera del área protegida, para que los mismos usuarios y pobladores en sinergia con instituciones o actores clave estructuren sus proyectos y la directriz para encaminarlos hacia acciones puntuales en la conservación ambiental y desarrollo de las comunidades.

Es necesario la permanencia de la aplicación de un Programa de Educación para la Conservación y el Manejo de Residuos Sólidos, puesto que es irremplazable el involucramiento y la participación activa de la sociedad, para valorar y hacer un uso adecuado de sus recursos naturales, así como también para responsabilizarse de las actividades antropogénicas que generen impactos directos al ecosistema, como lo es la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

Bibliografía

- Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas (2013). Anexo final 2013 del Resultado Estratégico de Educación Ambiental y residuos sólidos. Acervo interno.
- Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas (2019). Anexo tercer trimestre 2019 del Resultado Estratégico de Educación Ambiental y residuos sólidos. Acervo interno.
- Comisión Nacional del Agua (2000). Planeación de proyectos orientada a objetivos: método ZOPP. Subdirección General de Programación Gerencia de Planeación Hidráulica. Recuperado de: https://www.u-cursos.cl/fau/2010/2/DIH-506/1/material_docente/bajar?id_material=455603
- Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas (2017). Estrategia de Educación Ambiental para las Áreas Naturales Protegidas de la Región Centro y Eje Neovolcánico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Espejel, A. y Flores, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes del bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul*, 44, 294-315. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.44.18>

Capítulo 14. Cultura ambiental, separación de residuos. Unidad de Servicios Habitacionales de Posgrado, Universidad Autónoma Chapingo

VERÓNICA ESTELA RUIZ OLIVARES*

FABIÁN ENRÍQUEZ GARCÍA**

ILDEFONSO NARVÁEZ ORTIZ***

Resumen

La educación ambiental se encuentra presente en diversos ámbitos. Los espacios de formación no son ajenos a ello, en ese sentido, la separación de residuos es un área dentro de la que se pueden encontrar diversas realidades, casos de éxito o de mejora, dentro de las Instituciones de Educación Superior. En ese sentido, en la Universidad Autónoma Chapingo existen diversas áreas con características propias en las que se generan residuos. Para el presente estudio, se trabajó dentro de la Unidad de Servicios Habitacionales de Posgrado, en la que se cuenta con el programa Separar para Reciclar, siendo el objetivo estudiar la percepción que tienen sus habitantes en torno a la separación de residuos que generan para entender su cultura ambiental al respecto, mediante un estudio de corte etnográfico con un enfoque mixto, obteniendo como hallazgos que, debido a la cultura ambiental, el 54% separa únicamente en orgánica e inorgánica; el 38% tiene problemas para separar residuos; 93% separa sus residuos desde su habitación; 25% piensa que todos deberían cumplir con la separación de residuos, por lo tanto, el programa utilizado para su manejo no se cumple en su totalidad debido, principalmente, a la falta de compromiso por parte de habitantes.

Palabras clave: instituciones de educación superior, habitantes, generación de residuos y reciclaje, programa de separación de residuos.

* Universidad Autónoma Chapingo, México.

** Universidad Autónoma Chapingo, México.

*** Universidad Autónoma Chapingo, México.

Introducción

La cultura se encuentra presente en diversos aspectos de la vida. Harris (2001) la define como “el conjunto aprendido de tradiciones y estilos de vida, socialmente adquiridos” (p. 9), mientras que, para Miranda (2013), la cultura es la forma en que el ser humano se relaciona con su ambiente, es decir, el ambiente influye en la cultura y la cultura en el ambiente, reflejándose en valores que surgen de las necesidades biológicas, sociales, de la supervivencia y el bienestar, asimismo, sostiene que las creencias, valores, así como las actitudes con el medio ambiente, la humanidad conducen a conductas ecológicas específicas, lo que determina entonces la cultura ambiental de cada pueblo.

Una de esas conductas ecológicas se relaciona con la generación y separación de residuos, en ese sentido, en México, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) define residuos “como aquellos materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos” (Cámara de Diputados, 2018). Existe también la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que entró en vigor en 2013, y con la cual se busca que las personas gocen de ambientes sanos en los que se tenga un desarrollo sustentable, mediante generar valorar y gestionar de forma integral los residuos peligrosos, urbanos y de manejo especial, previniendo, así, la contaminación y realizando su remediación (Cámara de Diputados, 2018). En la Ciudad de México (CDMX) existe la Norma Ambiental para la Separación de Residuos que entró en vigor en 2017 y que busca determinar los criterios así como las especificaciones técnicas mediante las cuales se procederá a separar, clasificar, recolectar y almacenar para aprovechar y dar valor a los residuos que se generan en dicha ciudad (Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2015).

Asimismo, a nivel de hogar, en México diariamente se estima un total de 86 000 343 toneladas de residuos con un total de 770g/pc. En ese sentido, es preciso decir que sólo el 46% de las personas separan los residuos, de los cuales, al ser recolectados de manera conjunta, se separa únicamente

el 11%, a pesar de que existen centros de acopio que reciben el residuo para su separación. En ese sentido, Querétaro y Jalisco son los estados con mayor cantidad de tiraderos, sin embargo, Querétaro es el Estado que más realiza la práctica de separación, por otro lado, la CDMX y el Estado de México son los mayores productores de residuos, con 19.7% y 9.6% respectivamente; del total de esos residuos el 87% se lleva a tiraderos de cielo abierto, y el 13% a los rellenos sanitarios ubicados en distintos sitios (INEGI, 2018).

Generación de residuos en instituciones de educación superior

Castillo y Medina (2014) señalan que los estudios en México de residuos sólidos domésticos (RSD) han sido sólo para localidades urbanas pequeñas. No obstante, para una buena planeación es necesario contar con datos fiables.

En diversas instituciones nacionales y extranjeras de enseñanza superior se han realizado estudios sobre la generación de residuos en sus espacios, entre los cuales se encuentran: Espinosa *et al.* (2008) en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM); Armijo *et al.* (2006) en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC); Barrientos (2010) en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNCR); Ruiz (2012) en Universidad Iberoamericana, Ciudad de México (UI); Montoya y Martínez (2015) en la Universidad El Bosque (UEB); Vargas *et al.* (2015) en la Universidad Tecnológica de Salamanca (UTS); Olaguez *et al.* (2019) en la Universidad Politécnica de Sinaloa (UPS). Dichos estudios coinciden en que los residuos generados contienen materiales que se puede reciclar. En ese sentido, Armijo *et al.* (2006) afirman que un manejo integral de los residuos sólidos depende de su caracterización previa.

En el estudio realizado por Ruiz (2012), se observó que es común mezclar materiales potencialmente reciclables con los que no lo son, teniendo como consecuencia residuos mixtos, en ese sentido, en el estudio realizado por Montoya y Martínez (2015), la comunidad universitaria carece de una cultura de separación de residuos, por lo que existe una mezcla de

ellos, asimismo, existe una carencia de políticas en torno a ello por parte de las autoridades.

Ruiz (2012) afirma que es necesario implementar contenedores con las leyendas “reciclable” y “no reciclable” en toda la institución, pues eso permitirá tener una adecuada separación por parte de usuarios y un uso eficiente de dichos residuos. No obstante, en el estudio realizado por García (*et al.*, 2014), la comunidad universitaria manifestó que no se percibe la separación de residuos, pues todos se mezclan en los contenedores, además de ser pocos y carentes de limpieza adecuada, sin embargo, reconocieron la importancia de “proteger el medio ambiente” y mantener una gestión adecuada de los residuos generados.

Según Ruiz (2012), el personal involucrado en el manejo de los residuos es importante para el buen funcionamiento de programas ambientales, por lo cual es necesario no sólo asignar funciones sino una adecuada sensibilización en cuanto al tema. En ese sentido, García *et al.* (2014) proponen sensibilizar mediante la identificación de residuos orgánicos e inorgánicos, identificar las fuentes generadoras de residuos y los canales para el posible reciclaje o reutilización.

Vargas *et al.* (2015) aseguran dentro de su estudio que para lograr un plan de manejo integral de residuos es necesario integrar comités que conformen normativas aplicables, así como campañas de educación ambiental, evaluación y seguimiento del mismo. No obstante, en el estudio realizado por Olaguez (*et al.* 2019), los estudiantes buscan separar si encuentran un valor agregado en los residuos generados, llevándolos así a su comercialización; a pesar de ello, indican que se les percibe “consientes y dispuestos a involucrarse a realizar mayores acciones que promuevan la sustentabilidad y la cultura del cuidado del medio”.

Olaguez *et al.* (2019) señalan también la necesidad de involucrar a la comunidad universitaria en proyectos de educación ambiental, además de incluirla en asignaturas en bloques transversales. No obstante, según Barrientos (2010), uno de los principales problemas para el seguimiento en este tipo de políticas es la falta de colaboración por parte de la comunidad universitaria al momento de separar los residuos.

Armijo *et al.* (2006) afirman que “las universidades no pueden darse el lujo de ignorar los problemas ambientales asociados a sus operaciones;

el caso de los residuos sólidos es uno de ellos”, por tal motivo, los programas de manejo ambientales dedicados a ello son de gran importancia. En ese sentido, Barrientos (2010) asegura que es importante la generación de índices ambientales adecuados, mediante los cuales sea posible “comparar avances y diferencias con otros modelos universitarios”; otro aspecto importante es la investigación experimental cuantitativa para mejorar los protocolos.

La Universidad Autónoma Chapingo (UACH) forma parte del Consorcio Mexicano de Instituciones de Educación Superior para la Sustentabilidad (Complexus), junto con otras 18 Instituciones de Educación Superior (IES); fue creada en el año 2000 por el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES); busca impulsar y fortalecer los procesos de incorporación de la sustentabilidad en sus funciones sustantivas y de gestión (Complexus, 2020).

Dentro de la institución se encuentra el Programa Ambiental Universitario (PAUCH), creado en 2018, el cuál tiene por objetivo “el desarrollo e implementación de políticas ambientales en los distintos ámbitos de la gestión universitaria”, para lo cual “promoverá un ejercicio interdisciplinario y transversal; se deben integrar equipos de trabajo que conjuguen las experiencias en docencia, investigación y vinculación orientadas al menos en tres diferentes ámbitos de acción: (a) la incorporación de la dimensión ambiental a los planes y programa de estudio; (b) los proyectos ambientales dentro del campus universitario, y (c) el desarrollo de compromisos ambientales en la gestión universitaria” (PAUCH, 2020).

La UACH tiene la particularidad de ser una institución que cuenta con servicios de habitación para estudiantes, teniendo fuera de sus instalaciones las Unidades de Servicios Habitacionales (USH), tanto para nivel preparatoria y licenciatura, como para nivel posgrado. Ambas cuentan con un programa de separación de residuos, en ese sentido, el presente trabajo aborda dicha práctica de cultura ambiental que se realiza en la Unidad de Servicios Habitacionales de Posgrado (USHP), de la UACH, con el objetivo de estudiar la percepción que tienen sus habitantes en torno a la separación de residuos que generan para entender su cultura ambiental al respecto.

Metodología

El estudio se realizó en el segundo semestre de 2018, se utilizó un enfoque mixto, haciendo uso de la metodología etnográfica, “se realiza con la observación participante, es decir, la persona que investiga forma parte de las actividades de la comunidad” (Bolio y Bolio, 2013); se utilizaron como herramientas, entrevistas, encuestas y observación participativa. Se trabajó con el 60% de la población, de la cual el 36% son mujeres. Las encuestas se dieron de manera escrita con habitantes de la USH; algunas entrevistas se dieron de la misma manera con personas que vivieron en algún momento en la USHP, así como con personas externas a ella que compartían clases con los habitantes, y personas que vivieron en la misma unidad.

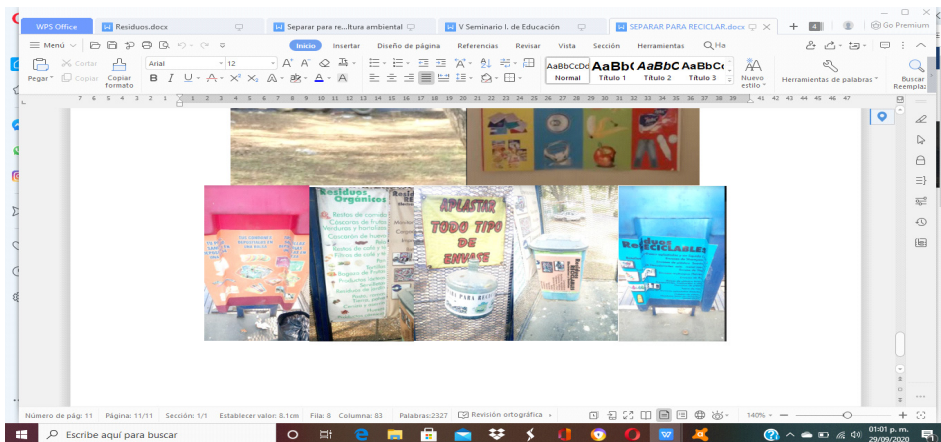
Las formas de separación se obtuvieron mediante la plática que se les brinda a los habitantes al ingresar a dicha vivienda, pudiendo estar de forma presencial en las distintas capacitaciones que se brindan a habitantes de posgrado tanto en la USHP como en USH de “autoconstrucción”. Los datos obtenidos se analizaron mediante gráficas de pastel para una mejor interpretación, de manera descriptiva.

Resultados y discusión

La Unidad de Servicios Habitacionales de Posgrado (USHP), conocida como Residencia de Posgrado de la UACH, ubicada en Texcoco, Estado de México, forma una parte de la Unidad de Servicios Habitacionales (USH) y se destina a estudiantes de cualquier programa de posgrado, maestría y doctorado que así lo deseen; habitan en ella hombres (65%) y mujeres (35%), de entre 20 y 50 años, de nacionalidad mexicana, en su mayoría, y de diversos países, principalmente de América Latina, el tiempo de estancia va de dos a cuatro años. En la USHP existe un programa denominado “Separar para reciclar”, el cual busca que los y las habitantes separen los residuos que generan.

El programa consiste en separar los residuos para su posterior reciclado, cada usuario tiene la responsabilidad de dividirlos preferentemente

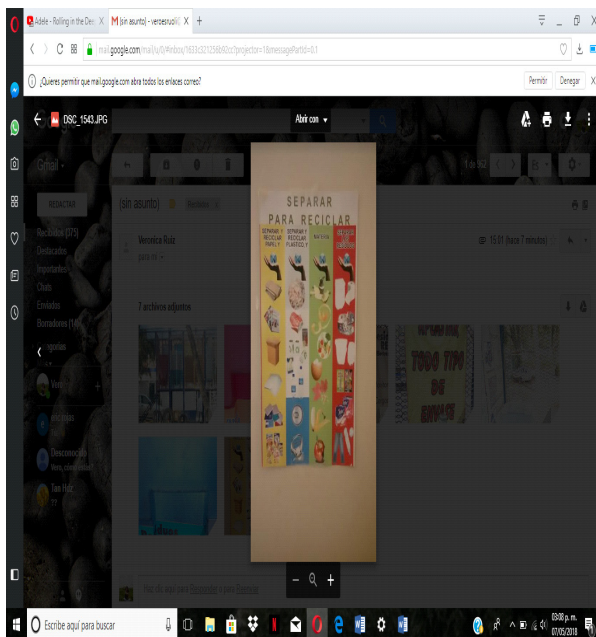
FIGURA 1. La Jaula. Se observan los contenedores de residuos con sus respectivas indicaciones



desde su habitación, para después llevarlos al depósito general conocido como La Jaula que se ubica dentro de la misma USHP. Los residuos se dividen en cinco grandes grupos que son colocados en contenedores determinados para cada grupo. Cada contenedor utiliza un color y figuras de los residuos que se colocan en su interior: *amarillo*, almacena el papel y cartón; *azul*, contiene plástico, metales y vidrio; *verde*, conjunta la materia orgánica; *rojo*, contiene ropa, zapatos, desechos sanitarios y de higiene personal (condones, toallas sanitarias, papel de baño, rastrillos), envolturas de alimentos industrializados (bolsas de papas o galletas), “lo difícil de reciclar”, y *negro*, contiene los residuos tecnológicos, pilas, televisores, pantallas, computadoras, focos, cargadores. Se cuenta también con una garrafa especial para colocar pilas.

Dentro de la jaula se colocan los residuos según su categoría, y semanalmente se recogen por personal universitario. Las indicaciones para separar los residuos se encuentran también en cada habitación; se cuenta con un folleto con la misma información. Al ingreso, cada usuario recibe una capacitación sobre el uso y manejo de los residuos, de manera teórico-práctica, por parte de las personas encargadas a nivel institucional de la Unidad, informando la necesidad de generar una conciencia ecológica, producir menos residuos, mantener la USHP en buen funcionamiento, además, se comenta que los residuos son llevados a distintas plantas y si-

FIGURA 2. Folleto de interior. Lamina de separación de residuos en las habitaciones



tios de reciclaje dependiendo el contenido, un punto importante es que también se tocan asuntos relacionados con el ahorro de luz y agua. De manera semestral se realizan reuniones para repetir la información y dar propuestas de mejora, en temas relacionados con la separación de residuos y ahorro de agua y luz.

Dentro de la USHP, se tienen distintas culturas ambientales. Al convivir en un solo lugar el tema de los residuos se vuelve de suma importancia. En este sentido, es importante resaltar que existen habitantes que vivieron previamente en USH de autoconstrucción, habitaciones también pertenecientes a la UACH para uso de alumnos y alumnas de licenciatura y preparatoria; en dicho lugar se lleva a cabo el mismo programa con éxito, sus habitantes realizan la separación de forma cotidiana, además de realizar otras subseparaciones en esos mismo residuos, de manera que las personas que ingresan, posteriormente a la USHP no han tenido dificultad en realizar la separación de residuos. No obstante, quienes ingresan por primera vez al programa tienden a tener dificultades o no realizan la separación correcta de resi-

duos, a pesar de que las capacitaciones se realizan en USHP y USH Autoconstrucción.

Cada habitante al llegar a la USH pasa por un proceso de endoculturalización, entendido, según Harris (2001), como una “experiencia de aprendizaje parcialmente consciente y parcialmente inconsciente a través de la cual la generación de más edad incita, induce y obliga a la generación más joven a adoptar los modos de pensar y comportarse tradicionales” (p. 23), es decir, al llegar existe un cambio en la cultura, pero, además, un aprendizaje por medio de la enculturación, la cual, según Tizón (2017), se define como “el proceso mediante el cual un colectivo incorpora o aprende los mecanismos culturales de otra cultura”.

Para que los habitantes se adapten al programa tienen que pasar por un proceso de identificación y apropiarse del rol que les corresponde en dicha actividad, es decir, un proceso de enculturación, pues el programa forma parte del ambiente al que llegan y permanece cuando se retiran. Tal como lo menciona Alsina (1997), la cultura debe su existencia a su permanencia. Otro aspecto interesante es que al vivir en habitaciones para dos personas que, en ocasiones son de edades y países diferentes, se genera un proceso de aculturación que, según González (2012), se refiere al contacto entre diferentes culturas, y llega a desembocar en una interculturalidad que, como expone Alsina (1997), es entendida como las relaciones entre culturas que generalmente se dan de buena manera, especialmente, si se tienen elementos en común.

Tales fenómenos culturales se reflejan en la convivencia diaria, en las habitaciones y pasillos, por lo tanto, la cultura ambiental es manifestada en el manejo y entendimiento de residuos de cada habitación, pues en cada una existen perspectivas diferentes al separar residuos; al mismo tiempo se pueden observar habitaciones en las que la comunicación intercultural es difícil, provocando algunos conflictos que derivan en el cambio de habitación. Es interesante recalcar que una de las razones por las que suceden estos conflictos se relaciona con la limpieza y separación de residuos, lo que da cuenta del gran peso que tiene la cultura ambiental cotidianamente.

A algunas personas que habitan dicha unidad les es difícil participar en actividades de cultura ambiental mediante la separación de sus propios

residuos, “eso es para los que son de unas carreras y posgrados nomás, a muchos eso no les interesa”, aseguran. No obstante, la percepción es variada: el 43% piensa que dicha práctica reduce el impacto de los desechos al medio ambiente; el 22% entiende a la huella ecológica como una marca que dejamos en el ambiente; el 22% de los habitantes asegura que la finalidad del programa “separar para reciclar” es contribuir a mejorar la calidad del ambiente, mientras que el 25% piensa que todos deberían cumplir con la separación adecuada de residuos, según el programa.

FIGURA 3. ¿Por qué es importante separar residuos? Se muestra las opiniones de los habitantes sobre la separación de residuos

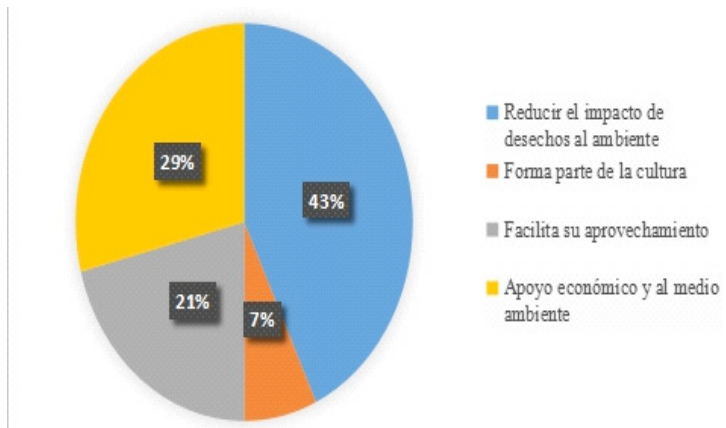


FIGURA 4. ¿Qué es la huella ecológica? Muestra el concepto que se tiene sobre huella ecológica

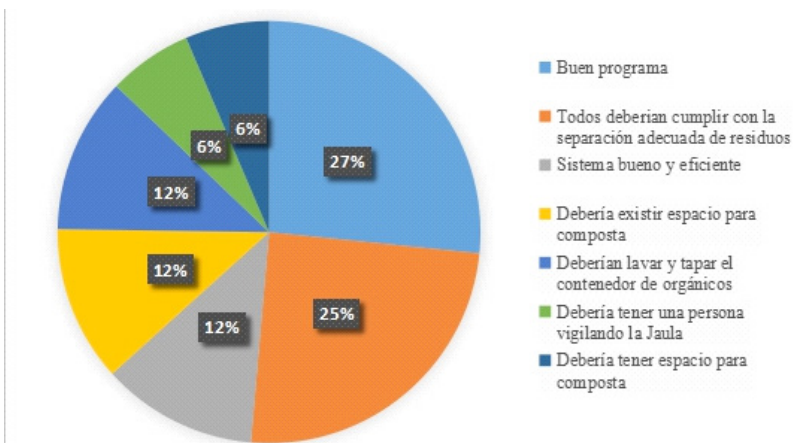


FIGURA 5. ¿Qué finalidad tiene el programa de separación de residuos?
Los habitantes discuten sobre el objetivo del programa

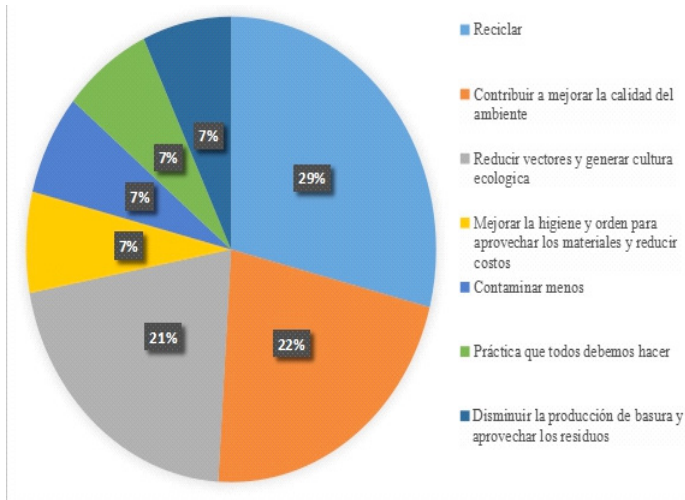
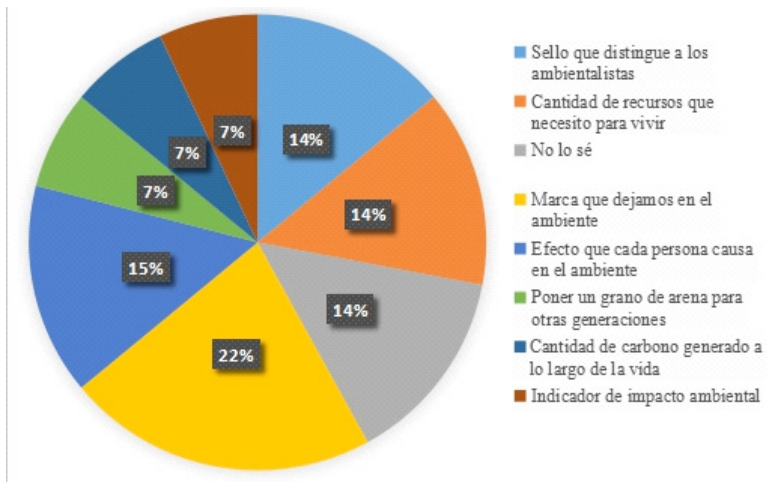


FIGURA 6. ¿Qué piensas del programa de separación de residuos?
Los habitantes expresan su opinión sobre el programa



En cuanto al manejo de los residuos dentro de la USHP, los usuarios se autoevalúan con una calificación en escala 0-10: el 43% de ocho; 29% de nueve; 21% de siete; 7% de seis, asimismo, el 64% dice producir en su mayoría residuos no reciclables: 22% orgánicos y el 14% plásticos. Por otro lado, el 44% piensa que sus residuos tienen como destino final el medio

ambiente: 37% a rellenos sanitarios y 19% plantas de reciclaje. En cuanto a qué es separar y qué es reciclar, el 79% afirma que reciclar requiere un proceso de transformación y reutilizar es usarlo de nuevo, 14% sugiere que es darle usos diferentes, 7% piensa que reciclar es lo que hace una empresa y reutilizar es usarlo de nuevo. Su percepción sobre la relación que encuentran entre ecología y separación y residuos es: 36% sugiere que ayuda al medio ambiente, 36% con mayor manejo de residuos mejor conservación de ecosistemas, mientras que el 28% afirma que es la limpieza con el medio ambiente.

El 75% dice separar dichos residuos desde sus habitaciones, mientras que el 25% la separa en la jaula, 36% tiene problemas al hacer la separación de estos y 64% dice realizar la separación sin problema, asimismo, el 64% asegura separar los residuos en su lugar de origen, mientras que el 36% no realizan dicha práctica, únicamente el 46% utiliza cestos específicos para cada tipo de residuos; mientras que el 54% no lo tiene definido, únicamente, el 46% dice separar residuos de acorde al programa, mientras que 54% lo separa únicamente en orgánico e inorgánico, siendo el contenedor rojo el que acumulan mayor cantidad de residuos.

Las percepciones sobre la separación de residuos son variadas, “me siento cómodo y comprometido con el programa”; “no tiene caso, luego revuelven la basura”; “es difícil tener tantos botes de basura en la habitación”; “los residuos orgánicos hacen mosquitas y huelen mal”; “fue algo nuevo que no hago en mi país, al inicio fue difícil, pero lo entendí y es buena práctica”; “es tardado separar la basura”; “en mi país no usan esos colores para que gastar tiempo en eso”; “es fácil con la guía de colores, hasta trae dibujos”; “no producimos muchos residuos, y es una forma de mantener limpio”; “si yo los separo, después alguien los va a juntar”; “mejor tiro la basura adentro de la escuela donde esta todo revuelto”; “tenemos botes señalando los colores y es más fácil, no usamos bolsas” son algunos de los comentarios al respecto.

Al observar la práctica de los usuarios, es común colocar bolsas de plástico dentro de los botes de la habitación, pues consideran que “se ensucia menos”, de tal manera que se anexa el plástico a los residuos en los contenedores de la jaula, pues “ya la traigo separada en bolsistas y ya no se las quito, ya es basura también”. Otra práctica común es dejar residuos en

los lavaderos, y al ser un área común, todos los habitantes son responsables, se suelen encontrar residuos plásticos o de ropa.

Dentro de la jaula se pueden observar los contenedores con residuos mezclados, en especial con el uncel, pues los usuarios afirman que; “no se identifica bien cuando va en uno y cuando va en otro”, “es difícil saber donde va, no te dicen bien”, no obstante, “va en el azul los que se encuentren limpios, sin residuos de comida, cuando se encuentra sucio, que no se puede limpiar bien se coloca en el contenedor rojo, es fácil seguir el dibujito”, argumentan habitantes.

Por las dificultades que encuentran los usuarios al separar sus residuos, resultan algunas propuestas; “tener una persona de ayudantía”, es decir, “una persona encargada que revise la buena separación y resuelva las dudas, para que se encargue de vigilar el adecuado uso de la jaula”, “separar normal en orgánico e inorgánico”, “que sea parte del reglamento y que corran a los que no cumplan”, “una sanción económica a quién no cumpla con ello”, “involucrar obligatoriamente a los habitantes implementado la realización de compostas que se puedan usar en los jardines, para que aprendan como se usan los residuos y que no son basura”, en ese sentido, se pudo observar a usuarios separando los residuos mezclados en los contenedores de la Jaula.

Desde el punto de vista de Bourdieu (1990), los usuarios que ya tienen un previo conocimiento de la cultura ambiental, en torno a la separación y manejo de residuos, tienen formado un habitus que les permite desenvolverse en los campos como actores dominantes, mientras que los usuarios que llegan por primera vez o que no han realizado dicha práctica se ven en la necesidad de formar un habitus, pues poseen menor capital cultural que usuarios más experimentados.

A través de la teoría del cambio cultural, según Steward (1990), las culturas cambian en distintos ambientes adaptándose a los patrones culturales de áreas determinadas dentro de la USH. En este sentido, la separación de residuos forma parte importante de la vida cotidiana, un asunto muy diferente cuando se habla con personas de posgrado que no habitan en la unidad, quienes exponen “son cuestiones estructurantes y de imposición, porque en sus hogares seguro no se lleva a cabo este tipo de separación de residuo, ni de ningún tipo, ni orgánico e inorgánico” “yo lo haría sólo si

me vigilan”. No obstante, personas que fueron usuarias en Autoconstrucción y USHP afirman: “es una buena práctica, me baso en ella para separar los residuos, además, tengo más información y conciencia de los residuos que genero”, “una aprende la importancia de separar y que son residuos, no basura”, en ese sentido, se puede ver en los usuarios egresados una reproducción del conocimiento adquirido.

Conclusiones

El programa de separación de residuos no se cumple en su totalidad, no todos los habitantes tienen la participación para cumplir con tal separación, aunque el programa está diseñado de una manera práctica, sencilla y con capacitaciones, haciendo evidente que es más fuerte una cultura ambiental arraigada; el proceso de cambio cultural genera conflicto en algunos los habitantes.

A pesar de ello, es importante mantener el programa y generar una cultura al respecto; los residuos que genera cada persona hablan al respecto de ella. Lo mismo sucede con las IES, en el caso de USHP, habla de la falta de compromiso por parte de los habitantes para participar en el programa “Separar para reciclar”. No obstante, algunos habitantes sienten el programa como parte de su cultura, adoptándolo al mismo tiempo que contribuyen a la separación de residuos.

Sin embargo, separar y reciclar los residuos no es suficiente, hace falta incorporar en los planes y programas de estudio a la educación ambiental, no sólo a nivel preparatoria y licenciatura sino también en posgrado, pues se ha demostrado la necesidad sin importar el grado máximo de estudios, además, incorporarla de manera práctica en cada aula, edificio, dormitorio, cafetería, por toda la comunidad universitaria sin necesidad de vigilancia o remuneración económica.

Asimismo, separar y reciclar no resuelve el problema de la generación de residuos y contaminación que provocan, es necesario entonces indagar en la propia cultura ambiental, en las formas de producción y consumo que generan tales residuos, partiendo de ello para una educación ambiental de calidad que ataque la raíz del problema.

Bibliografía

- Alsina, R. (1997). Elementos para una comunicación intercultural. *Revista CIDOB d' Afers Internacionals*, 36, 11-21.
- Armijo, C., Ojeda, S. y Ramírez, E. (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California. *Ingeniería*, 10(3), 13-21.
- Bolio, J., y Bolio, H. (2013). El método cualitativo etnográfico y su aplicación para los estudios jurídicos. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 4(2), 158-165.
- Bourdieu, P. (1990). *Sociología y cultura*. México: Grijalbo.
- Castillo, E., y De Medina, L. (2014). Generación y composición de residuos sólidos domésticos en localidades urbanas pequeñas en el estado de Veracruz, México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 30(1), 81-90.
- Cámara de Diputados. (2018). Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. *Diputados.gob.mx* <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/Igpgir.htm>
- Complexus (2020). Consorcio Mexicano de Instituciones de Educación Superior para la Sustentabilidad. Complexus. <http://complexus.org.mx>
- Espinosa, R., Turpin, S., Polanco, G., De la Torre, A., Delfín, I. y Raygoza, I. (2008). Integral Urban Solid Waste Management Program in a Mexican University. *Waste Manag*, 28(1), 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.03.023>
- Gaceta Oficial del Distrito Federal (2015). Norma ambiental para el Distrito Federal NADF-024-AMBT-2013, que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo los cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y almacenamiento de los residuos del Distrito Federal. *Gaceta Oficial del Distrito Federal*. <http://data.sedema.cdmx.gob.mx/nadf24/images/infografias/NADF-024-AMBT-2013.pdf>
- García, H., Toyo, L., Acosta, Y., Rodríguez, L. y El Zauahre, M. (2014). Percepción del manejo de residuos sólidos urbanos (fracción inorgánica) en una comunidad universitaria. *Multiciencias*, 14(3), 274-256.
- González, R. (2012). Aculturación un concepto de la antropología colonialista en la mirada de Gonzalo Aguirre Beltrán. *El Tlacuache suplemento cultural*, 521, 1-4.
- Harris, Marvin. (2001). *Antropología Cultural* (2ª ed.). España: Alianza Editorial.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Medio Ambiente. Territorio Cuéntame. INEGI. <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/ambiente/basura.aspx?tema=T>
- Miranda, L. (2013). Cultura ambiental: un estudio desde las dimensiones de valor, creencias, actitudes y comportamientos ambientales. *Producción+Limpia*, 8(2), 94-105.
- Montoya, C., y Martínez, P. (2013). Diagnóstico del manejo actual de residuos sólidos (empaques) en la Universidad El Bosque. *Producción+Limpia*, 8(1), 80-90.
- Olaguez, E., Espino, P., Acosta, K. y Méndez, B. (2019). Plan de Acción a Partir de la Percepción en Estudiantes de la Universidad Politécnica de Sinaloa ante el Reciclaje de

- Residuos Sólidos y la Educación Ambiental. *Formación Universitaria*, 12(3), 3-14. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000300003>
- PAUCh (2020). Programa Ambiental Universitario Chapingo. *Universidad Autónoma Chapingo*. <http://ambientaluach.chapingo.mx>
- Ruiz, M. (2012). Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 28(1), 93-97.
- Steward (1990). Teoría del cambio cultural. *Clásicos y contemporáneos de antropología* (pp. 61-66). CIESAS-UNAM.
- Tizón, M. (2017). Enculturación, música y emociones. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical*, 14, 187-211.
- Vargas, O., Alvarado, E., López, C. y Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Caso de estudio. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(5), 83-91.

Parte III

**LAS ACCIONES HUMANAS Y SUS IMPLICACIONES
EN EL ENTORNO**

Capítulo 15. Estudiando alternativas económicas sustentables para regiones australes y áridas de la Argentina. Cultivo de lúpulo

DANIEL PEREYRA, SANDRA BUCCI, FABIÁN G. SCHOLZ,
AGUSTÍN CAVALLARO, JAVIER ASKENAZI, LUISINA CARBONELL
SILLETA, NADIA ARIAS, Y ANTONELLA BUREK*
GUILLERMO GOLDSTEIN**

Resumen

El lúpulo (*Humulus lupulus* L.) es un ingrediente esencial para la elaboración de la cerveza. De sus flores femeninas reunidas en inflorescencias (conos) se extrae la lupulina, un elemento esencial que aporta el sabor amargo y el aroma característicos de la cerveza. El reciente incremento en la demanda para la producción de lúpulo no sólo en Argentina sino a nivel mundial, como resultado de los cambios en las preferencias de los consumidores de cerveza, ha llevado a la producción de este cultivo a áreas no tradicionales alrededor del mundo (Pearson *et al.* 2016). El estudio se desarrolló en la chara núm. 362 de prácticas de la Escuela N° 773, con orientación en agro y ambiente, 28 de Julio, en Chubut Argentina. Se generó una plantación de cultivo orgánico de lúpulos como actividad sustentable para producción de alimentos libre de agroquímicos manteniendo la conservación y perpetuación de los recursos naturales: agua, aire, suelo y biodiversidad. A través de este emprendimiento se articularon trabajos entre docentes y alumnos de la institución educativa de nivel medio (ciclo básico y superior), investigadores en ecofisiología vegetal de la UNPSJB (GEBEF-INBIOP), productores cervecero regionales y Escuela N° 781 de nivel medio técnica en alimentos, generando trabajos interdisciplinarios durante el proceso de manejo de suelo, manipulación de rizomas, plantas, cosecha e industrialización. Cada una de las etapas fueron estudiadas midiendo variables que influyeron en el desarrollo y producción. El objetivo transver-

* Instituto de Biociencias de la Patagonia (INBIOP)

** Laboratorio de Ecología Funcional, Universidad de Buenos Aires (Argentina).

sal fue estudiar respuestas ecofisiológicas de cultivo orgánico de lúpulo (*Cascade* y *Nugget*) para generar alimentos (cerveza y pan) de valoración regional y participativa. Los resultados sugieren que a través del trabajo articulando los distintos niveles educativos y productores hay una mejor apropiación de la educación agroambiental y oportunidad para la economía local como alternativa en la zona.

Palabras claves: educación transversal, ecofisiología, cultivo lúpulo, Patagonia

Introducción

El lúpulo es un ingrediente esencial para la elaboración de la cerveza. De sus flores, convenientemente secadas, se extrae la lupulina, un elemento esencial que aporta el sabor amargo y el aroma característicos de la cerveza. Además, el lúpulo hace que la espuma de la cerveza sea más estable, ayuda a conservar su frescor y le confiere otras propiedades. Fuera de su uso para la elaboración de la cerveza, sus propiedades medicinales y cosméticas le han hecho ser una planta interesante para el hombre desde la antigüedad; los cultivos se remontan a 4 000 años antes de Cristo. Originalmente, el lúpulo fue una planta que se utilizaba para aromatizar la cerveza. Esta planta de la familia del cáñamo tenía efectos sedantes y antisépticos, siendo valorada su acción contra las bacterias. Además otros de los pueblos de Europa en épocas posteriores la utilizaban por sus propiedades sedantes y antioxidantes, debido a sus componentes psicoactivos, por ser una planta de la familia de los cannabinoides. En la actualidad, se utiliza el ácido del lúpulo —llamado ácidos alfa o ácidos α — por su suave efecto antibiótico contra las bacterias Gram positivas y porque favorece la actividad de la levadura de malteado. Además como la malta es algo dulzona, se equilibra su sabor con el amargor del lúpulo.

Del lúpulo existen diferentes variedades, los lúpulos amargos, como la variedad de *Cascade*, son los que aportan más amargos que aromáticos. En España se cultivan mayoritariamente distintos lúpulos: los de la variedad *Nugget*, *Magnum* y *Columbus* son considerados de categoría mixtos que tienen ambas características, aromáticas y amargas, aunque sin destacar

en ninguna de ellas. Las formas de usar el lúpulo son en fresco, en forma de extracto o concentrado, y en forma de polvo prensado o *pellet*, siendo esta última la que más se utiliza en España y América por la buena conservación de los ácidos alfa y aceites esenciales.

La importancia del contexto histórico y alimenticio es que los lúpulos generan un puntapié inicial como eje transversal, para transitar el futuro a través de la construcción interdisciplinar hacia la educación ambiental y la sustentabilidad, generando un *conocimiento significativo* en el aprendizaje que toma sentido a través de un conjunto de saberes y conocimientos que parten de la interacción del sujeto con su medio Leff (2002). Es así que considerando un eje transversal como el cultivo orgánico de lúpulo se pueden generar interacciones colaborativas entre participantes de una sociedad, para que le permita de manera individual y colectiva, comprender a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural, conectando con la realidad Torres (2003).

En el sistema educativo es importante generar estrategias innovadoras que propicien el pensamiento holístico y la visión sistémica del ambiente, por lo que se tiene un argumento para consolidar la educación ambiental como eje establecido por la Secretaría de Ambiente y el Ministerio de Educación de Argentina en 2009. Ambiente hace referencia al enlace entre lo material y lo simbólico, al reconocimiento y apropiación del mundo natural y social. También puede ser entendido como fuente de recursos para el desarrollo del ser humano y como ámbito cultural donde pueda comprenderse la historia, el progreso y la proyección futura. La educación ambiental se incluye como contenido transversal a partir de un posicionamiento de abordaje curricular integrador de las diferentes disciplinas que permitan un análisis crítico del propio ambiente en su globalidad y complejidad. Es importante contar con la participación de seres humanos sensibles, que comprendan que sus acciones diarias impactan, de una u otra manera, en el ambiente natural, cultural y social, por ello, la educación ambiental se fundamenta en la educación en valores. Gordillo, Osorio y López (2000) expresan que la educación se ha considerado tradicionalmente como sinónimo de enseñanza.

Los lineamientos curriculares por niveles educativos para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental dan la posibilidad de conocer

los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales. Es relevante reconocer las implicancias y posibilidades que ofrece este enfoque en la visión integradora que contribuye a mejorar el aprendizaje y aumentar el interés de los estudiantes hacia las ciencias, a la vez que se muestra una imagen más amplia y contextualizada del conocimiento científico al modificar la mirada tradicional de las disciplinas como actividades aisladas del contexto social, político, económico, histórico y ético (Solves, Vilches y Gil, 2001). No alcanza con enseñar, desde la naturaleza, utilizándola como recurso educativo, hay que educar para el medio ambiente, hay que presentar y aprender conductas correctas hacia el entorno, no sólo conocerlo. Se trata de un nuevo entendimiento de las relaciones del ser humano con el entorno: la concepción de la naturaleza no como una fuente inagotable de recursos a nuestro servicio, sino como un ecosistema frágil que tiene sus propias exigencias que hay que respetar en nuestro propio interés.

El objetivo transversal fue estudiar respuestas ecofisiológicas de cultivo orgánico de lúpulo (*Cascade* y *Nugget*), para generar alimentos (cerveza y pan) de valoración regional y participativa. A partir de los estudios de cultivos orgánicos se genera un ser humano integral y culturalmente capaz de vivir en armonía con su medio social y, principalmente, con su medio natural. Hoy en día la globalización del mundo requiere de la transformación del sistema educativo, con la proyección de un mundo integrado y no por partes, para aprender a pensar científicamente desde una concepción integradora e interdisciplinar.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en la región del valle inferior del Río Chubut, específicamente, en la localidad de 28 de Julio-Chubut-Argentina, con precipitaciones medias anuales de 200 mm y temperatura media anual 12°C. En el VIRCH, la humedad relativa media es baja, el rocío matinal a partir del mes de febrero es importante con valores que superan el 85%. Se cultivaron dos variedades de lúpulos bajo condiciones controladas de irrigación ubicadas en la chacra de práctica N° 362 de la Escuela N°773, "Tir

Halen”, que en Gales significa tierra salada, en la localidad de 28 de Julio (figura 1). Inicialmente se articuló esta actividad con diversos entes de actividad pública, privada, para generar este eje transversal y a medida que este proyecto comenzó a rodar se fueron diversificando los integrantes apuntalando la actividad. Es así que la participación del Grupo de Estudios Biofísicos y Ecofisiológicos (GEBEF)(INBIOP) de la UNPSJB sede Comodoro Rivadavia, como base del proyecto y gestor de recursos humanos (investigadores), herramientas de medición, acompañamiento técnico para procesos de medición y recursos económicos, a través de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNPSJB. Se trabajó de manera conjunta con estudiantes de cátedra de Biología Ambiental de la carrera del Profesorado de Ciencias Biológicas de la UNPSJB sede Trelew, quienes compartían experiencias de manera mutua generando lasos de compañerismo y seguimiento del proyecto. Estos al finalizar a través de su experiencia compartida generaron su propio proyecto interdisciplinario, como trabajo final de cursada. Desde la actividad privada FFERM 369, que en Gales significa Chacra 369, es un cervecero artesanal de la zona, que acompaña con el manejo de la tierra, cuidado de cultivo y la posterior industrialización del lúpulo en cerveza. Por último, la intervención de la Escuela Técnica N° 781, la cual generó pan artesanal regional Gales a través de recetas originales que hoy están en desuso. Durante todo el proceso de trabajo nos encontramos con el acompañamiento de las familias de los alumnos no sólo por el vínculo sino también por su curiosidad. Este proceso de construcción del proyecto interdisciplinar fue acompañado por medición de diversas variables ecofisiológicas en plantas, utilizando estos datos en educación secundaria para ser publicados en Ferias de Ciencias, llegando a obtener menciones especiales a nivel Nacional en el Programa Nacional de Feria de Ciencia y Tecnología 2019. Por otro lado, se generaron publicaciones científicas específicas en el nivel superior. La globalización del mundo requiere de la transformación del sistema educativo, para facilitar una interconexión que refleje la realidad, con la proyección de un mundo integrado, para aprender a pensar científicamente desde una concepción integradora e interdisciplinar (Henaó y Sánchez, 2019).

FIGURA 1. (a) En el mapa marca la ubicación del lugar en estudio y (b) parcela de trabajo



Las variedades a estudiar, *Cascade* y *Nugget*, fueron seleccionadas de acuerdo a la información general existente en relación a sus cualidades de resistencia y composición química de lupulina. Se realizaron estudios bajo tratamientos de riego con nutrientes orgánicos para determinar la dinámica ecofisiológica de las variedades en estudio. Se realizaron mediciones de manera progresiva y articulada con el nivel educativo medio y superior, durante el desarrollo vegetativo de las especies en estudio. Para el análisis estadístico se usará un análisis de varianza (ANOVA) de tres vías, con el fin de evaluar la existencia de diferencias significativas entre variedades. Las respuestas fisiológicas y químicas de cada variedad a los diferentes tratamientos de irrigación fueron analizadas para determinar su distribución normal usando el método de Kolmogorov-Smirnov y una ANOVA de una vía para evaluar las diferencias entre los tratamientos. Se realizaron mediciones de variables como:

Determinación de las propiedades fisicoquímicas del suelo

Se realizaron análisis de suelo como pH, salinidad, materia orgánica, nitrógeno total, fósforo disponible, potasio intercambiable y determinación de macro y micro nutrientes. Se utilizaron para el contenido volumétrico de agua sondas ECH₂O (figura 2) en los primeros 20 cm de suelo, donde se sembraron las dos variedades de lúpulo.

FIGURA 2. *Medición de humedad de suelo con sondas ECH₂O*



Medición de crecimiento

Se realizó un seguimiento fenológico continuo para las dos variedades de lúpulo desde su plantación hasta la cosecha de agosto 2018 a febrero 2019 (figura 3), observaciones fenológicas permitieron determinar las fases de crecimiento (Bertiller, 1991).

FIGURA 3. *Inicio de mediciones de crecimiento y fenología de lúpulos*



Determinación de potencial hídrico

Para determinar el potencial hídrico debemos tener en cuenta, que es la capacidad de las moléculas de agua para moverse en un sistema particular dependiendo de su energía libre. La magnitud más empleada para expresar y medir el estado de energía libre del agua es el potencial hídrico Ψ . Cuando la sustancia considerada es el agua, el potencial químico se denomina Potencial Agua compuesto:

$$\Psi_w = \Psi_p + \Psi_s + \Psi_m$$

Considerando que para Ψ_p : *potencial de pared*; expresa la reacción de la pared a la entrada y salida de agua; aumenta la energía libre del agua y su valor es positivo. Ψ_s : Potencial de soluto, o potencial osmótico; expresa el efecto de los solutos en la solución vacuolar, disminuye la energía libre del agua, su valor es negativo. Ψ_m : *potencial mátrico*; expresa el efecto de retención de agua por los coloides celulares, la energía libre del agua celular disminuye, su valor es negativo. El potencial mátrico adquiere fundamental importancia en el proceso de imbibición, en el cual las sustancias coloidales cargadas eléctricamente fijan agua o iones en su superficie. Los Ψ_p y Ψ_s tienen importancia en la absorción y pérdida de agua por parte de la planta. La diferencia entre la entrada y la salida de agua en la planta se conoce como balance hídrico de la planta (absorción-transpiración).

El potencial hídrico de las especies seleccionadas se midió ($n = 10$) simultáneamente para las dos variedades de lúpulos. Se medirá al amanecer (\square_{\max}) (potencial hídrico máximo) y al mediodía (\square_{\min}) (potencial hídrico mínimo), utilizando una cámara de presión del tipo Scholander de rango 0-10 MPa (PMS, Corvallis) (véanse figuras 4 [a] y [b]). La cámara de presión mide la presión hidrostática negativa (tensión) que existe en el xilema de muchas plantas. Se asume que el potencial hídrico del xilema es muy cercano al potencial hídrico promedio de todo el órgano. En esta técnica, corta una sección de rama, se introduce en una cámara de presión sellada, se aplica una presión con N_2 comprimido, hasta que el agua en el xilema aparece de nuevo en la superficie cortada (véanse figuras 4 [c] y [d]), en ese momento se toma nota la presión correspondiente (MPa).

FIGURA 4. (a) y (b) Cámara de presión Scholander utilizada para medir potencial hídrico, (c) detalle de observación de la columna de agua de la sección de tallo, (d) gráfica ilustrativa de medición del potencial hídrico



Densidad de madera y lamina foliar

La densidad depende del tamaño de los vasos y de la cantidad de los mismos, del espesor de la pared, del diámetro de las fibras y de la composición química de la madera. La medición de la densidad básica de forma directa por impregnación, es decir, midiendo peso seco y volumen verde para determinar la densidad, se calcula con la fórmula:

$$\rho = m / V$$

donde ρ es la densidad (g cm^{-3}), m es la masa seca (g) y V es el volumen fresco. La densidad de masa de madera fue calculada como la masa de la muestra dividida por su volumen. El volumen fue determinado sumergiendo la muestra fresca en un contenedor con agua destilada colocándolo sobre una balanza digital con 0.001 g de precisión, y la masa fue determinada como el peso seco de la muestra (véase figura 5). De igual manera que se calcula la densidad de madera, también se calcula la densidad de hoja. En este caso se utilizaron muestras de tallos y hojas de las dos especies de lúpulos, $n = 10$.

FIGURA 5. Determinación de densidad de madera y hoja en el galpón de prácticas



Determinación de conductividad hidráulica en tallos

La conductividad hidráulica es una medida de su capacidad de conducir agua. Esta propiedad está intrínsecamente ligada a la capacidad de la planta de abastecer de agua a los tejidos fotosintéticos, por lo que tiene relación directa con la posibilidad de mantener los estomas abiertos y fijar C (Hubbard *et al.*, 2001). En especies leñosas, en las que el agua se conduce por una vasta red de elementos de conducción, la resistencia (inversa de la conductancia) de los tejidos al transporte de agua constituye un elemento clave para comprender su comportamiento productivo y ecológico frente a distintas condiciones ambientales. Partiendo de la Ecuación de Darcy, refleja la permeabilidad de un medio poroso. La expresión matemática es la siguiente:

$$K = \frac{ql\eta}{A \Delta\Psi}$$

Donde K es la permeabilidad en relación al área transversal (A) y largo (l), q es el flujo del líquido que pasa por el tejido y que posee una viscosidad conocida (η) bajo un gradiente de presión ($\Delta\Psi$). Este es el modelo que se aplica para la medición de la permeabilidad del xilema, utilizando diversos factores para estandarizar la medición. Un mayor detalle se puede leer en el trabajo de Edwards y Jarvis (1982).

Es así, que se pudo estimar la Conductividad hidráulica (k o kh) siendo la cantidad (volumen) de agua que atraviesa un segmento de longitud l

por unidad de tiempo y de diferencia de potencial entre los extremos del mismo (ΔP). El volumen por unidad de tiempo es igual al flujo Q , por lo tanto, k se calcula con base en la siguiente ecuación:

$$k = \frac{Ql}{\Delta P} \text{ [kg s}^{-1}\text{m MPa}^{-1}\text{]}$$

Para dicho modelo se tomaron ramas de las dos especies de lúpulos con un $n=6$ para cada uno de ellos. A partir de los datos obtenidos, finalmente, obtenemos conductividad hidráulica específica (k_s) es igual a k estandarizada por la sección transversal del segmento conductivo A_s (área transversal de xilema activo). En el caso particular de la conductividad hidráulica específica localizada, A_s corresponde al área interna de la aguja que se inserta en la madera; k_s es una variable que permite comparar la capacidad conductiva de distintas partes de una planta o bien de distintos individuos, brindando información acerca de una propiedad de la madera (tejido de conducción) de los mismos independientemente del tamaño considerado. Se calcula como:

$$k_s = \frac{Ql}{A_s \Delta P} \text{ [kg s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{ MPa}^{-1}\text{]}$$

Para dichas mediciones se montó el siguiente dispositivo (véase figura 6), la conductividad hidráulica de tallos, una medida de la eficiencia en el transporte de agua será determinada durante la estación de crecimiento tal como está explicado en Bucci (2012).

FIGURA 6. Dispositivo para medición de conductividad hidráulica realizado en lúpulo



Determinación de las propiedades químicas de la floración

Se enviaron conos (figura 7) de las dos variedades lúpulo para análisis químicos a IPATEC-CONICET Bariloche.

FIGURA 7. Cono de flor (a) Cascade (b) Nugget



Resultados y discusión

Se pudo medir el porcentaje de agua en el suelo (tabla 1), de manera manual con las sondas ECH₂O obteniendo los siguientes resultados que fueron procesados en el aula, incorporando dentro de su planificación curricular las propiedades del agua y, de fundamental importancia, a los seres vivos vinculándolos directamente en la producción de lúpulo.

TABLA 1. Muestra el porcentaje de humedad de suelo en el que se sembraron las variedades de lúpulo

	% de agua en el suelo
Cascade	38
Nugget	38

Ambas variedades presentan el mismo porcentaje de humedad en el suelo durante el estudio; las que fueron controladas para observar su rendimiento en iguales condiciones hídricas. En cuanto al suelo considerado de clase 3, se pudo determinar los requerimos nutricionales (macro y micro nutrientes) esenciales para el cultivo.

El crecimiento alcanzado durante el periodo de estudio para las variedades de lúpulos (tabla 2) no sólo determina valores cuantitativos del crecimiento, sino también cualitativos de la fenología con observaciones constantes.

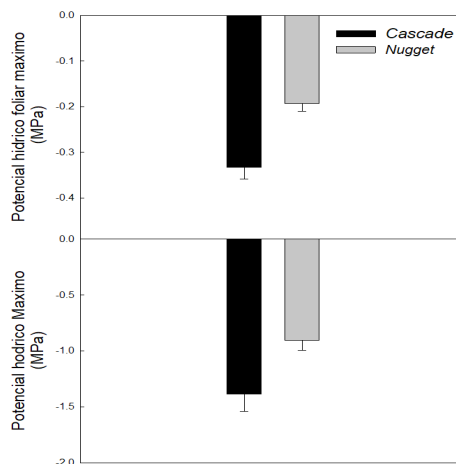
TABLA 2. Muestra el crecimiento fenológico en % de las variedades

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Cascade	10%	30%	50%	60%	70%
Nugget	5%	30%	50%	80%	100%

El crecimiento incrementa en la primera etapa en la variedad *Cascade*, pero hacia el final de la etapa de madurez, *Nugget* alcanza mayor desarrollo.

En los potenciales hídricos máximos y mínimos (véase figura 8), para las especies de estudio, no sólo pudieron observarse de manera práctica el esfuerzo y gasto de energía que realiza una planta para levantar una columna de agua desde el suelo hacia la atmosfera, sino que también analizamos las variables climáticas diarias que pueden modificar esa tensión, como así articulamos con propiedades físicoquímicas del agua para dicho movimiento a través de la planta.

FIGURA 8. Potenciales máximos (antes de amanecer) y mínimos (medio día) para variedades de *Cascade* (barras negras) y *Nugget* (barras grises)



Los potenciales hídricos foliares máximos y mínimos presentan valores más cercanos a cero en variedad *Nugget*, por lo que hídricamente se encuentra en mejores condiciones.

En cuanto a la determinación de densidad de madera y contenido saturado (véase figura 9), de manera práctica, visualizamos con los alumnos la composición de la madera, realizando cortes y observación de vasos conductores xilema y floema, por lo que también pudimos determinar con la teoría la importancia de la glucosa y las plantas como los procesos metabólicos que generan para su funcionamiento. El considerar la densidad de madera y hojas nos determina qué tan rígidas y elásticas pueden ser para tolerar variaciones climáticas y problemas de cavitaciones.

No presentan diferencias significativas. En densidad de madera presentaron valores de 0.3 a 0.33, en contenido saturado de agua *Nugget* y *Cascade* tiene un 250%.

La densidad de lámina foliar y contenido saturado de agua (figura 10).

La densidad de lámina foliar no presentó diferencias significativas, pero si se encontró diferencias en el contenido de agua: Cascade 25% y *Nugget* 200%.

La conductividad hidráulica específica (véase figura 11) nos permitió ver, de manera directa, la velocidad del flujo de agua por el xilema en una sección de tallo de lúpulo.

Nugget presenta mayor conductividad hidráulica específica de 500 Ks

FIGURA 9. Densidad de madera (cm³) y contenido de agua (%) para Cascade y *Nugget*

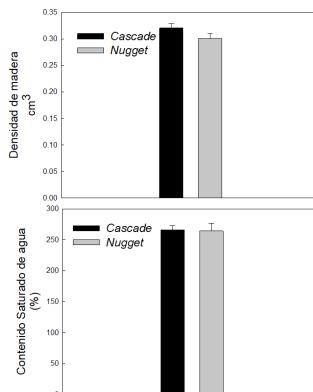


FIGURA 10. Densidad de lámina foliar (cm^3) y contenido saturado de agua (%) para Cascade (barras negras) y Nugget (Barras grises)

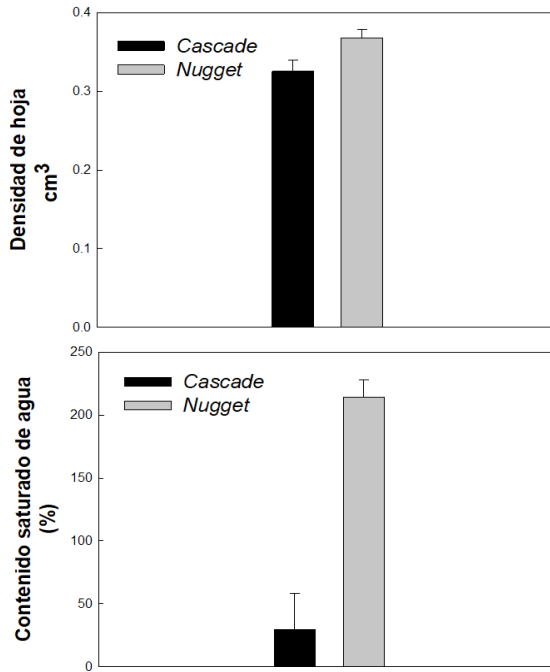
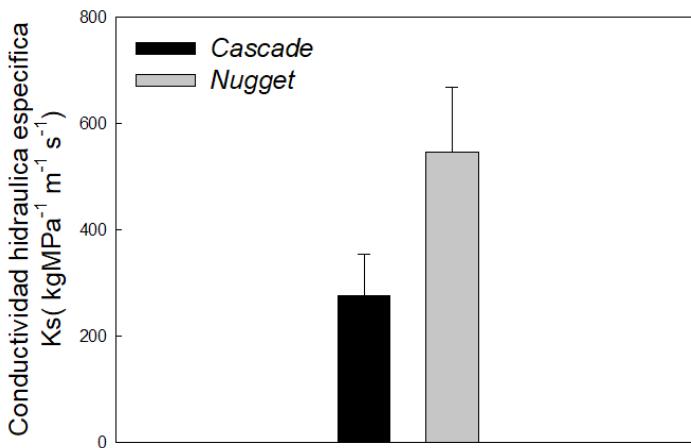


FIGURA 11. Conductividad hidráulica específica (K_s) determinada en Cascade (barras negras) y Nugget (barras grises)



($\text{kgMPa}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$), mientras que *Cascade* tiene una conductividad hidráulica específica de 250 Ks ($\text{kgMPa}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$).

Se realizaron mediciones químicas en conos de las variedades en estudio para determinar su rendimiento en la industrialización del producto, que es de suma importancia para el productor de cerveza artesanal y determinación de cantidades para su cocción.

TABLA 3. *Análisis químicos para determinación de Alfa y Beta ácidos y humedad para Cascade y Nugget*

<i>Espectrofotometría</i>			
Cascade	<i>Análisis</i>	<i>Resultados</i>	<i>Unidad</i>
	Alfa ácidos	3.5	%
	Beta ácidos	4.2	%
	HSI	0.2	–
<i>Físico</i>			
	<i>Análisis</i>	<i>Resultados</i>	<i>Unidad</i>
	Humedad	36.9	%
<i>Espectrofotometría</i>			
Nugget	<i>Análisis</i>	<i>Resultados</i>	<i>Unidad</i>
	Alfa ácidos	3.5	%
	Beta ácidos	1.5	%
	HSI	0.23	–
<i>Físico</i>			
	<i>Análisis</i>	<i>Resultados</i>	<i>Unidad</i>
	Humedad	55	%

Al finalizar la cosecha se puso en marcha los procesos de elaboración de cerveza y pan, con las dos variedades de lúpulos cosechadas generando resultados óptimos en ambos casos, acompañando a los alumnos en este proceso de producción (véase figura 12).

FIGURA 12. (a) y (b) muestran los procesos de elaboración de cerveza artesanal y (c) y (d) elaboración de pan gales a base de levadura de lúpulos



Conclusiones

La dinámica del mundo de hoy requiere un transformación del sistema educativo tanto de nivel medio como superior, para facilitar la conexión con la realidad proyectando un mundo integrado, aprendiendo a pensar científicamente con una mirada integradora multidisciplinar, en la que se puedan plasmar las actividades prácticas y teóricas a través de un eje transversal. En este caso particular, se generaron resultados evidentes a los estudios realizados considerando la articulación de contenidos curriculares a nivel secundario, en el que puedan construir el pensamiento desde lo teórico y práctico, dando resultados de procesamientos, de pensamiento más complejos y profundos; por lo que concluimos, con base en el estudio, que el mejor comportamiento hidráulico es la variedad *Nugget*, ya que presenta potenciales hídricos más bajos y mayor conductividad hidráulica para el transporte de agua, aunque no presentan diferencias significativas para densidad de madera y lamina foliar. Es así que consideramos que esta variedad presenta adaptaciones metabólicas más eficientes para su desarrollo y floración, considerando que es posible generar procesos productivos de esta variedad de lúpulo en nuestra zona árida y austral. Estos resultados son esenciales para la identificación de cultivos óptimos, para la región generadora de actividad económica sustentable productiva, incluso, una

valoración del producto regional local, como cerveza y pan, que dieron resultados óptimos al momento de la elaboración, pudiendo generar una atracción más al turista. Pero a nivel de EA se puede destacar la sensibilización de lo natural a través del manejo del suelo sin agro tóxicos y acompañamiento del desarrollo de las plantas, reconociendo de manera interna integral su funcionamiento con los estímulos del ambiente circundante.

Bibliografía

- Bertiller, M.B., Beeskow, A.M. y Coronato, F. (1991) Seasonal Environmental Variation and Plantphenology in Arid Patagonia (Argentina). *Journal of Arid Environ*, 21(1), 1-11. [https://doi.org/10.1016/S0140-1963\(18\)30722-5](https://doi.org/10.1016/S0140-1963(18)30722-5)
- Bucci, S.J., Scholz, F.G., Campanello, P.I., Montti L., Jiménez M., LaManna, L., Rockwell, A., Guerra P., Lopez-Bernal, P., Troncoso, O., Enricci, J., Holbrook, N.M. y Goldstein, G. (2012). Hydraulic Differences along the Water Transport System of South American Nothofagus Species: Do Leaves Protect the Stem Functionality? *Tree Physiology*, 32, 880-893.
- González, F. (1999). Producción de conocimiento e identificación de la problemática ambiental, en relación al horizonte dado por el uso de los conceptos de modernidad y posmodernidad. *Ambiente y Desarrollo Revista de Educación y Cultura*, 43, 21-53.
- Gordillo, M., Hoyos, C. y López, J.A. (2000). *La educación en valores a través de CTS*. Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores. <https://www.oei.es/historico/salactsi/mgordillo.htm>
- Henao Hueso, O. y Sánchez Arce, L. (2019). La educación ambiental desde la interdisciplinariedad en la Educación Básica Secundaria. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 17-25. <https://aes.ucf.edu.cu/index>
- Leff, E. (2002). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI Editores.
- Sobles, J., Vilches, A. y Gil, D. (2001). Papel de las interacciones CTS en el futuro de la enseñanza de las ciencias. En Membiela (ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad*. Formación científica para la ciudadanía (pp. 221-231). Madrid: Narcea.

Capítulo 16. La investigación situada en la milpa, como método pedagógico de aprendizaje en la NEA

FRANCISCO RAMOS GARCÍA*

MARÍA CONCEPCIÓN GUERRERO DÁVILA**

Resumen

Esta investigación se realizó con alumnas del VI semestre de la asignatura de Introducción a la economía de la extensión educativa del Cbta109, de la comunidad de El Punto, Ixtepejí, Ixtlán, Oax., en el periodo de marzo a junio de 2020. Se planteó el objetivo general de: Aplicar en un proyecto piloto, el enfoque, misión y visión de la nueva escuela agropecuaria mexicana, a través del uso de la investigación situada en contextos locales para lograr mayores aprendizajes y, como punto específico, identificar aprendizajes situados y transversales en los rubros: social, cultural, económico, técnico, académico, socioemocional y ambiental a través del estudio del cultivo de la milpa para valorar la metodología aplicada en el contexto de pandemia Covid-19.

Para ello se definió que el cultivo multifuncional y sociocultural de la milpa (maíz, asociado con frijol y calabaza) facilitaría la metodología y el cuestionamiento a campesinos. Se encuestaron un total de 18 productores de este cultivo, bajo el método de muestreo selectivo. Se mantuvo comunicación, alumnas-profesor, vía WhatsApp y por correo electrónico, por las condiciones de la escasa señal en la localidad. Cada alumna generó un reporte de los resultados, previamente analizados del instrumento aplicado y de la observación del proceso de cultivo de la milpa. Su evaluación, bajo rúbrica, reflejo conocimientos, habilidades y actitudes que cumplen el ob-

* Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar, México.

** CEB 5/8-SEMS: conguerrero@hotmail.com

jetivo de la investigación.

Palabras claves: escuela, contexto, aprendizaje.

Introducción

La suspensión de actividades escolares en México, provocado por el Covid-19, generó la necesidad de nuevos métodos de aprendizaje educativo. Con esta circunstancia mundial, en este grupo de estudiantes, se puso a prueba la práctica del enfoque de la Nueva Escuela Agropecuaria (NEA), a través de lograr aprendizajes situados que se concretaron en una investigación situada.

Esta investigación se realizó con alumnas del VI semestre de la extensión educativa de la comunidad de El Punto, Ixtepejí, Ixtlán, Oax., perteneciente a la escuela agropecuaria de nivel medio superior CBTA 109. A principios del mes de marzo se planeó la metodología; de marzo a mayo se desarrolló el trabajo investigativo consistente en la aplicación del cuestionario y en la observación *in situ* del proceso de la milpa, recogiendo evidencias suficientes, concluyendo con la fase final de análisis de datos y presentación del reporte en el mes de junio de 2020.

Los trabajos presentados por las estudiantes tienen una consistencia con la metodología planeada, fueron siete alumnas de este grupo que entrevistaron a 18 campesinos y que acudieron a los cultivos de milpa, recolectaron las respuestas al cuestionario y observaron el proceso de la milpa en cada una de sus etapas, obtuvieron fotografías, grabaciones, registros de trabajo de campo.

Los trabajos que resultaron de estas investigaciones fueron satisfactorios y de calidades diferenciadas, considerando que es una primera experiencia de investigación para las alumnas; fueron relevantes los resultados que obtuvieron entre los que destacan, además de los conocimientos rescatados, las habilidades y actitudes practicadas y aprendidas, el tema de la sensibilización al proceso y a las personas que en él participaron, identificando la práctica de valores de los campesinos que les causaron una amplia reflexión en la importancia socioeconómica de la milpa, la cual inte-

gra la práctica de valores que pocos cultivos logran al incluir a la familia en todo el proceso, por ejemplo, esto permitió mejorar sus habilidades socioemocionales como estudiantes.

Los contenidos técnicos del cultivo de la milpa retratan el proceso que llevan a cabo los campesinos de esta comunidad, y permiten un rescate de la cultura del cultivo de la milpa. Estos datos parecieran someros, sin embargo, reflejan una realidad de una comunidad que nunca había tenido un registro metodológicamente sustentado de este proceso y pueden representar la oportunidad de que las propias estudiantes hayan colaborado, en esta etapa de su formación, en la construcción de un documento que rescata la visión de campesinos del proceso tradicional de la milpa en esa comunidad.

Desarrollo

Es un grupo conformado de siete estudiantes, todas mujeres, que cursaron el sexto semestre de la carrera técnico de ofimática, de 18 años en promedio, seis originarias de la localidad El Punto y una de San Pedro Nexicho, de nivel socioeconómico *medio bajo*, que asistían al plantel de las 8 a las 15 horas; unas de ellas practica la música y pertenece a la banda municipal de música del segundo pueblo, lo que le representa un trabajo además de la escuela, su estructura física es de 160 cm en promedio, de ascendencia zapoteca, su idiosincrasia es ser solidarias, unidas, responsables y muy participativas; su cosmovisión se refleja en admirar y respetar la naturaleza, respetar a sus mayores de edad, a sus padres, a las autoridades locales y de la escuela, su cultura, en general.

Lo que hace diferente esta metodología que forma parte del aprendizaje situado, y que hemos denominado investigación situada, es que en este caso fue emergente, es decir, en la búsqueda de construir aprendizajes permanentes en las estudiantes por la circunstancia de la pandemia y que además obedece al enfoque de la nueva NEA, que involucra no sólo a las estudiantes sino también a otros actores, los sujetos participantes en esta investigación situada son las siete estudiantes, el docente, los 18 campesinos e, incluso, algunos miembros de sus familias que también estuvieron presentes durante las observaciones realizadas; los padres de las estudiantes que permitieron las visitas a las milpas e incluso les acompañaron. Recordamos entonces que para que sea un aprendizaje situado debe, entre

otras cosas, lograr la participación de la comunidad, mismo que se logró al estar todas estas personas involucradas; todas ellas de la comunidad donde se encuentra el plantel, debe tratar un tema de la comunidad que en este caso fue el rescate de los procesos para el cultivo de la milpa; sin duda, pudieron involucrarse otros actores como el personal y directivos del plantel, pero debido al escenario de insanidad no fue posible.

En esta investigación se propuso utilizar el aprendizaje situado porque es importante reconocer el sentido y la relevancia psicosociocultural de un conocimiento escolar que se contextualice y sea útil para los grupos de estudiantes que lo generarán y utilizarán; se funda en que aprender y hacer acciones inseparables y que la intervención que se plantea aquí permite a los estudiantes participar de manera activa y reflexiva en actividades educativas propositivas e inherentes a su formación que son significativas y coherentes, con las prácticas relevantes en su contexto.

Se llama conocimiento situado o aprendizajes situados, porque se genera y recrea en determinada situación en nuestro caso. La observación y registro de distintas variables en el cultivo de la milpa (lo que permite que sea significativo y motivante) tiene relevancia en la formación de los estudiantes de la escuela agropecuaria y genera interacciones colaborativas entre ellos, lo que en todo caso puede permitir que se aplique o transfiera a otras situaciones análogas o distintas a las originales, generando así las competencias de su formación como estudiantes de una escuela agropecuaria de nivel medio superior.

Neve (2003) plantea que la obra de John Dewey, en particular, *Experiencia y educación* (1938/2000) —donde dice que “toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia”, entonces el *aprendizaje experiencial* es un aprendizaje activo—, utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para lograr que contribuyan a experiencias valiosas, y pretende establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad, entre la escuela y la vida. Es decir, es un aprendizaje que genera cambios sustanciales en la persona y en su entorno; de esta manera, al vincular la observación de los cultivos estamos yendo a lo experiencial, que estará vinculado con los contenidos no sólo de la asignatura de economía sino de un conocimiento transversal para otras asignaturas, vista ahora como una relación real entre lo que experimentan en los campos y los contenidos específicos de las

asignaturas.

McKeachie (1999), considerando los aportes de John Dewey, opina que el aprendizaje experiencial es aquellas experiencias relevantes de aprendizaje en escenarios reales (comunitarios, laborales, institucionales, experimentales), que permiten al alumno: enfrentarse a fenómenos de la vida real; aplicar y transferir significativamente el conocimiento; desarrollar habilidades y construir un sentido de competencia profesional; manejar situaciones sociales y contribuir con su comunidad; vincular el pensamiento con la acción, y reflexionar acerca de valores y cuestiones éticas.

Lograr que las estudiantes hagan investigación situada, desafía las prácticas tradicionales que separan al investigador de lo investigado y promueve la creación de una simbiosis entre los investigadores y su medio circundante: unidades de producción, medio ambiente, campesinos de milpa, la comunidad. En este caso será el cultivo de la milpa, este medio circundante, que promoverá investigar a las estudiantes a través de un aprendizaje situado.

Una vez que se planteó la metodología a seguir para la investigación situada, debido a la pandemia generada por el Covid-19, el acompañamiento fue a través de medios electrónicos. Las estudiantes pudieron aplicar con éxito el cuestionario de 160 preguntas, realizar las visitas de observación a las milpas, hicieron investigación bibliográfica, lograron obtener los datos, sistematizarlos, aplicar los conocimientos básicos de estadística, realizar la redacción del trabajo final.

Este proceso se llevó a cabo de principios de marzo a finales de junio. Las consultas al docente se realizaron de manera frecuente y se estableció una comunicación fluida, que permitió una construcción de conocimientos nuevos, relevantes, una reflexión conjunta, compartir los conocimientos, practicar habilidades de comunicación, de escritura, de organización y planeación, de búsqueda de información, todos estos conocimientos, habilidades y actitudes transversales, así como el uso de conocimientos previos de matemáticas, LEOYE, de estadística, de informática, ética, filosofía, historia y economía, entre otras asignaturas.

Los conocimientos, habilidades y actitudes que se identifican en el proceso de la investigación situada son: aprender a entrevistar, aplicar el cuestionario, ordenar series de datos, utilizar página de cálculo, com-

prender la lógica de la estructura de los datos, analizar e interpretar resultados, elaborar conclusiones, redacción de reportes de tipo técnico, conocimientos técnicos del proceso de la milpa, practicaron la solidaridad, la responsabilidad, el respeto, la ayuda mutua, y se sorprendieron al reconocer todo el trabajo que implica la milpa reconociendo los valores que los campesinos practican en este proceso.

Dado que las estudiantes no cursan la formación de agricultura, es más relevante su logro porque, aun no tratándose de su formación técnica, lograron conocimientos que no tenían al iniciar esta investigación; queda el registro de todos los procesos de la milpa y de los aspectos en lo económico, lo social, lo económico, lo ambiental y lo psicosocial, destacando en cada uno de ellos:

Sin duda, es importante reconocer las limitaciones que se tuvieron en la elaboración de estas investigaciones situadas, realizadas por las estudiantes. De manera inicial se planteó que cada una de ellas tendría contacto con tres campesinos, serían 21 en total, lográndose 18 de ellos, lo cual representa un esfuerzo no menor. El instrumento a aplicar que fue el cuestionario, constituido por 160 preguntas, implicó un esfuerzo mayor realizado por las estudiantes, que implicó un trabajo de horas, practicando sus habilidades para encuestar, grabaciones, y recuperación de las entrevistas por escrito, la solidaridad de los campesinos y sus familias fue relevante, pues contestaron a la totalidad del cuestionario. El trabajo de redacción implicó un hacer y rehacer por parte de las estudiantes que practicaron a profundidad para lograr el trabajo final con una orientación hacia una escritura propia de un informe de investigación.

Organización de la investigación: recursos didácticos, comunicación, observaciones y retroalimentación

Con el objetivo de generar del aprendizaje situado en tiempos de pandemia del Covid-19, se optó por organizar e impulsar una investigación de campo, contextualizada, que permitiera continuar con el aprendizaje de los temas de la asignatura de Introducción a la economía. Se analizaron las posibilidades de realizarlo considerando los contenidos, los recursos teó-

ricos y didácticos, las distancias, el confinamiento, los medios de comunicación, los tiempos de realización, análisis de datos y reporte.

La localidad de las alumnas, y en la mayoría de localidades del estado de Oaxaca, cultivan la milpa como medio de supervivencia alimenticia. Es un cultivo ampliamente extendido, que se cultiva miles de años atrás, es decir, se tiene la experiencia de los abuelos y padres que han heredado los conocimientos. Se consideró que el cultivo de la milpa era el medio didáctico excelente y que se tenían los sujetos precisos para aplicar el instrumento de información.

La comunicación entre profesor y estudiantes para intercambiar conceptos, ideas, herramientas, medios, aclaraciones, etc., se propició mediante el correo electrónico y WhatsApp. Fueron medios adecuados que permitieron una comunicación clara, pertinente y fluida, ante otras opciones. Las alumnas tendrían todas las posibilidades de consulta, opinión, retroalimentación, corrección y conocimiento de logros y avances.

Tipo y tamaño de muestra de trabajo

Se aplicó el método muestreo selectivo, es decir, se definieron informantes clave¹ para la aplicación de cuestionarios. Dada la dispersión de informantes, el difícil acceso a los mismos por la pandemia Covid-19, los costos económicos que implicaría y el tiempo requerido para aplicar el instrumento de información, fue necesaria la selección de informantes clave o de fácil acceso, conocedores del sistema de cultivo de la milpa. Por todas estas situaciones y la experiencia del profesor de la asignatura, se les solicitó a las alumnas un mínimo de tres productores/as de milpa, aunado a que el instrumento de información tenía muchos rubros de investigación y la experiencia de las alumnas.

Cuestionario y su aplicación

El instrumento de información aplicado fue un cuestionario que proporcionó el profesor de la asignatura, previamente elaborado y probado en otros estudios similares. Estuvo organizado en preguntas cerradas con opciones de respuesta y abiertas; todo ello en los rubros de planeación de la

siembra, preparación del terreno, siembra, labores de cultivo, cosecha, acarreo y secado, almacenaje, consumo, comercialización del maíz, fomento a la producción de maíz, economía familiar y organización social. Aunque es un instrumento amplio, es claro y conciso con la información a investigar. Así que no se tuvo ningún problema en su comprensión por las alumnas y en su aplicación al campesino, en campo; su aplicación fue satisfactoria.

Análisis de datos

Los datos obtenidos con el instrumento de información fueron organizados cualitativa y cuantitativamente. Estos últimos, previa revisión, se capturaron en una hoja de cálculo Excel por productor y variable de estudio, de los cuales finalmente se obtuvieron sumas y medias aritméticas de cada variable cuantitativa. En el caso de las variables cualitativas se consideraron de manera literal, ya sea como complemento de los resultados cuantitativos.

Interpretación de resultados

Los resultados se interpretaron por rubro de investigación, utilizando los análisis de datos previos. En cada rubro se interrelacionaron las respuestas, es decir, se complementaron en el caso que así se requería.

Reporte de investigación

Con base en un guion, que fue explicado previamente, cada una de las alumnas generó un reporte de investigación con toda la información obtenida, considerando los siguientes puntos: título, introducción, planteamiento, justificación del problema, hipótesis, objetivos, metodología (muestra-nombre de productores), marco de referencia, resultados, conclusiones y bibliografía.

Evaluación con la rúbrica

Respecto a la rúbrica de la investigación se evaluó el reporte de cada una de las alumnas, considerando los puntos señalados en el inciso (F), adicionalmente los aspectos de redacción, ortografía, presentación.

Compilación de resultados

Al realizar la valoración de los seis reportes de las alumnas, considerando la revisión de la base de datos en la hoja de Excel en sus fórmulas estadísticas para obtener totales y promedios de cada uno de los rubros de estudio, revisando el contenido, la ortografía, la sintaxis y la presentación, se realizó un reporte global de la investigación como muestra de lo obtenido.

Análisis de resultados de aprendizajes situados

Se realizaron las lecturas de los reportes de las estudiantes, diferenciando los rubros que se plantearon al inicio del trabajo, se revisaron todos los aprendizajes que reflejaron en sus trabajos identificando los aprendizajes más significativos de cada rubro, conocimientos fácticos, habilidades socioemocionales, agrupándolos para su posterior integración y construcción del reporte de análisis de resultados.

Resultados y/o discusiones

Se obtienen trabajos de las siete estudiantes en el tiempo programado luego de varias revisiones del docente, se identifican en ellos calidades diferenciadas, incluso, hay dos trabajos que tiene párrafos idénticos, lo cual nos habla de que sí hubo comunicación entre ellas para realizar el trabajo final y que se apoyaron, aunque nosotros no estemos muy identificados con esta práctica, es bueno saber que esto sigue sucediendo independientemente de que se trate de innovar como con este proceso de investigación situada.

De las siete alumnas una no cumplió con la tarea, por motivos de salud, justificables, por lo que queda fuera de esta tabla, ya que su trabajo fue incompleto.

TABLA 1.

<i>Rubros de evaluación</i>	<i>Categorías de evaluación</i>					<i>Frecuencia</i>
	<i>Insuficiente (I)</i>	<i>Regular (R)</i>	<i>Bien (B)</i>	<i>Muy bien (MB)</i>	<i>Excelente (E)</i>	
<i>Título</i>				11	1111	6
<i>Introducción</i>			1	11	111	6
<i>Planteamiento del problema</i>		11	111		1	6
<i>Justificación</i>	1		1	1111		6
<i>Hipótesis</i>	1	1	1	11	1	6
<i>Objetivos</i>				111111		6
<i>Metodología</i>				111111		6
<i>(muestra) Nombre de productores</i>	11				1111	6
<i>Marco de referencia</i>		1	11	111		6
<i>Resultados</i>		1		11	111	6
<i>Conclusiones</i>	1	1	1	1	11	6
<i>Bibliografía</i>	1	1	1111			6
<i>Redacción</i>		1	1	11	11	6
<i>Ortografía</i>		1		111	11	6
<i>Presentación</i>		1		11111		6
<i>Frecuencia</i>	6	10	14	38	22	90
<i>%</i>	6.7	11.1	15.5	42.2	24.4	99.9

NOTA: De un total de 7 alumnas, se obtuvo información de 6 de ellas.

De las seis alumnas que entregaron su trabajo completo, los resultados totales de la rúbrica son:

Resultados de todos los rubros: en excelente, el 24.4%; en insuficiente, el 6.7%; lo que nos hace ver el esfuerzo de estas alumnas que nunca habían trabajado un proyecto de este tipo; las áreas que necesitan mejorar fueron el tema de nombrar los productores de la muestra, sus conclusiones, justificación, hipótesis y bibliografía, cabe mencionar que una de estas alumnas no hizo trabajo en la población donde se encuentra el CBTA 109, sino donde ella vive, lo que hizo más difícil la relación con el docente, debido a

la falta medios de comunicación electrónico, su trabajo presenta el mayor número de deficiencias; podemos decir que esta alumna fue la que no logró un producto como se esperaba de acuerdo a la rúbrica, dado que lo realizó casi en su totalidad de manera solitaria.

En el resultado total de los rubros obtuvieron un 42.2%, en muy bien; y en bien, con un 15.5% tenemos un resultado bastante aceptable, persistiendo en que el tema de elaborar conclusiones es un área de oportunidad para que las estudiantes mejoren; un tercio de ellas obtuvieron excelente, mientras en el resto de los rubros hubo una alumna por cada uno, si consideramos bien y muy bien, la mitad de las estudiantes no obtuvieron un buen resultado en este rubro.

La elaboración de hipótesis como era de esperarse obtuvo también una puntuación irregular, dado que es un tema que no se ha abordado con profundidad en el CBTA en las otras asignaturas, y al ser un primer intento de elaboración refleja el esfuerzo de las estudiantes, aunque puede mejorar, dado que de las seis sólo una tuvo excelente, dos muy bien y el resto se reparte en los demás rubros con una en cada uno, lo que nos dice que el 50% de las estudiantes logran elaborar por primera vez una hipótesis para un trabajo de investigación con un grado bastante aceptable.

El planteamiento del problema es un tema que va ligado con la hipótesis y al estar de manera limitada el resultado de la hipótesis, afecta también el resultado del planteamiento del problema, donde los resultados de las alumnas fueron un tercio en regular, una en excelente y el resto en bien, sin que hubiera alguna en muy bien. Sin duda, un área a mejorar, pero que aún con estos resultados, se considera aceptable ya que no hubo resultados en insuficiente.

En los resultados están en muy bien y excelente cinco alumnas, sólo una aparece en regular, lo cual habla de que sí fueron capaces de realizar los registros que se esperan de la investigación, los análisis correspondientes y plasmarlos en su trabajo final.

Los objetivos y la metodología son relevantes, ya que el total de las estudiantes obtuvieron un resultado de muy bien, lo que puede orientarnos a que tuvieron claro qué había que lograr para la investigación y cómo iban a lograrlo, y que reflejan que pudieron seguir el paso a paso de la investigación, muy significativo aquí el que hayan podido realizar una entrevista

tan larga y que hayan podido registrar los datos que necesitaban para, posteriormente, llevarlos a sus resultados.

Aprendizajes logrados

Revisamos los resultados de los trabajos y sistematizamos, haciendo el análisis de los informes que las alumnas presentan; encontramos que construyeron conocimientos de acuerdo a lo esperado por cada rubro y que a continuación describimos:

Social: Caracterizaron las viviendas, los servicios de la localidad, a los campesinos, la escolaridad de la población, determinaron que la responsabilidad de la siembra no es exclusiva de los hombres, que la esposa y los hijos llevan la comida a la milpa, la participación de la familia en cada uno de los procesos de la milpa es diferente, aunque hay una minoría que no participa, y que el desgranado es exclusivamente realizado por la familia a mano; identifican la distancia de la milpa a los hogares de los campesinos, dato útil para entender el proceso de cosecha y cuidado de la milpa, detectaron que la mayoría de los campesinos no pertenecen a ningún grupo de productores, y la minoría está en el programa Procampo (llamado ahora Procampo productivo).

Cultural: El reconocimiento de la cosmovisión local, por parte de las alumnas, permitirá que continúe la transmisión del proceso cultural de la población en aspectos tales como: transmisión de conocimientos locales de palabra, el cultivo de la milpa y todo su proceso, confirman la responsabilidad de la siembra por parte del padre y la elaboración de los alimentos por la madre, la preferencia y la cantidad de consumo del maíz, frijol y chilacayota, la siembra de autoconsumo preferentemente, los rituales de petición de lluvia para la siembra y buena cosecha como el festejo el 15 de mayo a San Isidro Labrador, uso de fuegos artificiales y la convivencia familiar.

Económico: Aprendieron que la milpa representa no sólo alimentos básicos para la autosuficiencia alimentarias de las familias de la población. También descubrieron que se tiene todo un sistema de mercadeo o intercambio de semillas o alimentos entre familias del mismo pueblo para sustentar su economía local; que, para complementar sus ingresos familiares,

los campesinos tienen que ocuparse en diversas actividades dentro y fuera de la población, tales como productores de carbón y leña, músicos, albañiles, artesanos, peones, etc. Encontraron que los campesinos normalmente no tienen apoyos suficientes para mejorar sus rendimientos y asegurar sus cosechas y, evitar con ello, las pérdidas de hasta $\frac{1}{4}$ de la producción, tales como: capacitación, asistencia técnica, seguro agropecuario, de vida, subsidio suficiente, etc.

Técnico: Aprendieron conocimientos básicos del proceso de cultivo de la milpa, desde la planeación, preparación del suelo, la siembra, las labores de cultivo, la cosecha, el almacenamiento y los usos de la milpa. Específicamente, encontramos que desconocían los tipos de semillas nativas que disponen, las técnicas de sembrado, las herramientas de trabajo, la forma de fertilizar las plantas y la época, el momento de la cosecha y el porqué, las formas de almacenamiento del grano y los diversos usos que le dan al maíz, al frijol y la chilacayota.

Ambiental: Las alumnas con la milpa identificaron diversos problemas o asuntos que están relacionados con el medio ambiente. Conocieron la presencia de plagas, malezas, insectos, que pueden ser controlados con agroquímicos. Además, comprendieron que el suelo se ha desgastado y que se requieren de fertilizantes, aún de químicos y que pueden ser sustituidos por orgánicos, para proporcionar los nutrientes a las plantas, de otra manera, el rendimiento es muy bajo o casi nulo. Sin embargo, comprendieron que es mejor el uso de fertilizantes orgánicos, aprendieron su elaboración, para la buena salud del suelo, del cultivo y sus productos y de los alimentos elaborados. Resulta relevante que comprendieron que el cambio climático está afectando el éxito del cultivo, que limita la nacencia de plantas y su desarrollo, y por ende, el impacto en el rendimiento.

Académico: Lograron una gran cantidad de conocimientos fácticos y logramos encontrar que además:

Distinguieron y lograron conocimientos de los cinco campos de trabajo. Obtuvieron conocimientos técnicos en cada uno de los pasos del proceso de la milpa. Relacionaron conocimientos previos para resolver los problemas del trabajo de investigación situada, tales como conocimientos de matemáticas, practicaron cálculos básicos de estadística, reconocieron datos económicos como precios, costos, producción, mercado, oferta, de-

manda, concepto de pérdida, economía local, entre otros; hicieron uso de conocimientos de informática, de uso del lenguaje, de aplicación de la entrevista, de redacción, de ecología, conocimientos del medio ambiente, aplicaron una metodología rígida que no es propiamente de su nivel educativo. Organizaron su tiempo de investigación, lograron sistematizar sus respuestas, analizaron y correlacionaron las respuestas y supieron como interpretar las respuestas ampliadas.

Socioemocional: Supieron organizar su trabajo de investigación, reconocieron el valor de los campesinos por el trabajo que realizan y por los conocimientos que tienen, lograron obtener las entrevistas con los campesinos, reconocieron la importancia del cultivo de la milpa, ubicaron el valor de los rituales para los campesinos, se sorprendieron con el proceso de cultivo y el trabajo que representa. Participaron en alguna parte del proceso de la milpa. Colaboraron entre ellas, las alumnas. Las alumnas estuvieron emocionadas y se interesaron en incursionar en investigación, realizaron sus entrevistas con interés y paciencia, anotaron más que las respuestas tacitas de los encuestados, se dilucidaron para entender los datos, interpretarlos y redactarlos, se emocionaron al pensar que podían titularse con un tipo tesina generada por esta investigación y también con la posibilidad que quedara su aportación en un documento para la escuela.

Conclusiones

Este trabajo representa el esfuerzo de un grupo de siete alumnas de una extensión del CBTA 109, ubicada en una población socioeconómica media baja, en la región Sierra Norte del Estado de Oaxaca. Se realiza de marzo a junio de 2020, con una metodología que se llevó a cabo en las condiciones propias del Covid-19, con oportunidad a que se utilizaran otros medios de comunicación docente-alumnas y de alumna-alumna, alumna-campesino, alumna-papás, se utilizaron todas las medidas preventivas.

Implicó un trabajo diferente para las estudiantes, dado que en todo el bachillerato no habían realizado un trabajo similar, permitiéndoles movilizar sus conocimientos previos, realizaron la aplicación de un instrumen-

to bastante extenso, consistente en 160 preguntas divididas en cinco rubros, que les permitió recopilar las respuestas de 18 campesinos.

Acudieron a las milpas y algunas alumnas participaron en una pequeña parte del proceso, descubriendo la cultura que subyace a la milpa. Se apropiaron de conocimientos técnicos que fueron más allá del cuestionario aplicado, realizaron observaciones que les permitieron “vivir la milpa”, compilaron varios datos como producto de su interacción con los campesinos. Lograron aprendizajes sociales, encontrando el papel de la familia en cada proceso de la milpa, aprendizajes sobre la conservación del medio ambiente, sobre la elaboración de fertilizantes orgánicos. Registraron datos interesantes sobre modos de agradecer a la tierra, proteger la siembra y pedir por las buenas cosechas, que forman parte de la cultura local. Reconocieron los procesos económicos alrededor de la milpa, como la venta de los productos, el uso para el consumo familiar, la recuperación de semillas para la nueva siembra, la conservación de los granos, las interacciones entre campesinos para la contratación de apoyos en el proceso, los costos de los trabajos de los peones, entre muchos otros.

Hubo conocimientos transversales que no necesariamente pertenecen a la materia, pero que son parte de los contenidos de otras materias, tales como los de matemáticas, estadística básica, informática, del uso del lenguaje hablado y escrito, del área de agricultura, aunque su especialidad es diferente aun estando en un CBTA. Lograron interpretar, agrupar, discernir, analizar y concluir sobre los datos encontrados, reportándolos en su trabajo final con una escritura bastante fluida y propia de los procesos investigativos.

Tuvieron limitaciones, sobre todo, por las dificultades para la comunicación mediante medios electrónicos con el docente, que fueron superando conforme el trabajo avanzaba y las revisiones de avances se iban dando, lo cual las motivó para considerar este trabajo como tesina para su titulación en el CBTA. El realizar la entrevista de manera que se respetaran las normas de conservación de la salud les obligó a asistir, más de una vez, a la visita con los campesinos.

Podemos concluir que este trabajo fue exitoso, en la medida en que el total del grupo es de siete alumnas. Una de ellas enfermó, y de las seis restantes, una hizo su trabajo completamente bibliográfico, lo que la obligó a

consultar más de una vez las fuentes bibliográficas y a construir respuestas exactas para el cuestionario, para después elaborar su reporte final. Los trabajos del resto del grupo fueron satisfactorios y de varias calidades de acuerdo a la rúbrica que se aplicó, sin embargo, es innegable la exigencia para realizarlo y los productos obtenidos, para ser la primera vez en que se realiza una investigación por estas estudiantes.

Los conocimientos obtenidos son más significativos que los que se pudieron haber obtenido sin aplicar este instrumento y sin asistir a la milpa, lo cual pone de manifiesto que la propuesta de la Nueva Escuela Agropecuaria del prof. Francisco Ramos García puede ser aplicada en contextos diversos, con resultados valiosos que permiten aprendizajes más allá de los planteados por el currículo y que, sin duda, enriquecen la manera de aprender de las estudiantes, así como los valores que practicaron y descubrieron en los campesinos y que dejaron de manifiesto en sus trabajos finales, los cuales les impactaron tanto que de ninguna otra manera hubieran podido apreciar todo lo anterior descrito.

Lo socioemocional fue practicado ampliamente al establecer las relaciones personales con los campesinos, al ver a través de la cosmovisión de ellos el valor de la milpa y al compartirlo con sus familias, como lo manifestaron en sus trabajos.

En resumen, podemos decir:

- La investigación situada dio resultados más allá de lo que se previó, aun en la situación de la contingencia por Covid-19.
- Los conocimientos logrados en cada uno de los rubros planteados fueron alcanzados satisfactoriamente.
- Se lograron conocimientos de la metodología en sí misma del proceso de cultivo, del reconocimiento de su propio contexto.
- Las habilidades socioemocionales se fortalecieron.

Recomendamos ampliamente esta metodología de investigación situada, para que se aplique en otros contextos que permitan construir conocimientos permanentes fuera de las aulas, que se realice una sistematización de resultados y que se puedan reconocer los aprendizajes logrados en la búsqueda de mejorar el proceso de aprendizaje y la propia metodología aplicada.

Agradecimientos

A las alumnas del VI semestre de la carrera de técnico en ofimática que participaron activa y emocionalmente en la investigación de la milpa. A los padres de estas alumnas y a todos aquellos familiares que las apoyaron con sus actividades u observaciones. A todos los campesinos participantes que siempre estuvieron dispuestos a colaborar con sus conocimientos y su tiempo.

Bibliografía

- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional. México. *Perfiles Educativos*. XXIV, 98, 57-75.
- Benavides, D.; Madrigal, V. y Quiroz, A. (2009). La enseñanza situada como herramienta para el logro de un aprendizaje significativo. *Fronteras educativas*. <https://www.fronteraseducativas.iteso>.
- Coll, C. (2001). Constructivismo y educación escolar: La concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (comps.), *Desarrollo psicológico y educación Psicología de la Educación Escolar* (Vol. II). Madrid: Alianza.
- Daniels, H. (2003). *Vygotsky y la pedagogía*. Barcelona: Paidós.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Una nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona, España: Paidós.
- Dewey, J. (2000). *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada.
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2a. ed.). México: McGraw Hill.
- Hendricks, Ch. (2001). Teaching Causal Reasoning through Cognitive Apprenticeship: What Are Results from Situated Learning? *The Journal of Educational Research*, 94(5), 302-311.
- McKeachie, W. J. (1999). *Teaching tips. Strategies, Research and Theory for College and University Teachers*. Boston, MA: Houghton Mifflin. México: Grijalbo.
- Neve, M. G. (2003). La cognición situada y la enseñanza tradicional. Algunas características y diferencias. Manuscrito no publicado, Universidad Iberoamericana, Puebla. En Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw-Hill.

- Perrenoud, Ph. (2000). Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿Por qué?, ¿cómo? *Revista de Tecnología Educativa*, 14(3).
- Bertrnad, R. (s/f.) La Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky. Profundizamos en la influencia del entorno sociocultural en el desarrollo cognoscitivo de los niños. Psicología y mente. Psicología educativa y del desarrollo. <https://psicologiymente.com/desarrollo/teoria-sociocultural-lev-vygotsky>.
- Ramos García, F. y Toledo I., A. (2017). *La sustentabilidad alimentaria desde la nueva escuela agropecuaria*. Oaxaca, México: Carteles Editores.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. México: Paidós.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Barcelona, España: Paidós.
- Vygotsky, L. (1986). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Vygotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.

Capítulo 17. Huertos escolares. Experiencia de educación ambiental en La Pahua, Francisco Z. Mena, Puebla

ALEJANDRA ÁLVAREZ GALICIA*

HUMBERTO HERNÁNDEZ ESLAVA**

MARJA LIZA FAJARDO FRANCO***

Resumen

Adquirir hábitos alimenticios inadecuados es más fácil de lo que pensamos, es más, muchos de nosotros ni si quiera nos damos cuenta de que nuestras costumbres alimenticias en muchos casos son erróneas y que pueden perjudicar nuestra salud. La alimentación basada en productos locales ha sido afectada ante el desarrollo convencional, y los conocimientos tradicionales sobre el aprovechamiento de especies locales y sus beneficios se están perdiendo. Esta situación ocurre en zonas rurales como es el caso de la comunidad La Pahua, donde se realizó la presente investigación, con el objetivo de contribuir en la generación de conocimientos sobre el uso de especies locales en huertos escolares, para la producción de alimentos saludables que a su vez favorezcan al fortalecimiento de la educación ambiental en estudiantes de secundaria y bachillerato. Para lo cual, se empleó el método cualitativo y cuantitativo con la metodología de investigación acción participativa, con ayuda de herramientas, técnicas y entrevistas. Esto permitió conocer el estado actual de la salud de los adolescentes y los conocimientos de la comunidad sobre los cultivos locales. Durante el proceso de investigación y de intervención, se obtuvieron resultados positivos en la participación, organización y colaboración, con un ambiente de interés por parte de los estudiantes y padres de familia. Esto contribuyó a generar un conocimiento sobre la alimentación saludable desde una pers-

* Universidad Intercultural del Estado de Puebla, Lipuntahuaca, Huehuetla, México.

** Universidad Veracruzana Intercultural, Ixhuatlán de Madero, Veracruz, México.

*** Universidad Intercultural del Estado de Puebla, Lipuntahuaca, Huehuetla.

pectiva de reflexión, considerando las principales especies cultivadas en la comunidad. Además se logró la vinculación entre autoridades locales, municipales, educativas y de salud. En conclusión esta investigación fomentó una alimentación saludable a través de la concientización de la población estudiantil e involucramiento de diferentes actores, que se fortaleció con la creación de huertos escolares.

Palabras clave: seguridad alimentaria, huerto escolar, educación ambiental.

Introducción

“El tiempo no es el que mata la edad de una persona, es la comida”, frase de José Calderón María, habitante de la comunidad La Pahuá. Desgraciadamente, adquirir hábitos alimenticios inadecuados es más fácil de lo que pensamos, es más, muchos de nosotros ni si quiera nos damos cuenta de que nuestras costumbres alimenticias son erróneas y que perjudican nuestra salud. El estado actual que se está viviendo en la alimentación está influenciado por muchos factores e interacciones complejas por ejemplo: los ingresos económicos, los precios de los alimentos (que afectan a la disponibilidad de alimentos saludables), las preferencias y creencias individuales, las tradiciones culturales, y los factores geográficos, ambientales que interactúan de manera compleja. Ante esta situación el autor Marvin Harris (1985) señala lo siguiente:

La alimentación es más que un hábito, es algo más, son las tradiciones gastronómicas de cada pueblo, su cultura alimentaria. Lo cual suscribe el relativismo cultural en materia de gustos culinarios: no se debe ridiculizar ni condenar los hábitos alimentarios por el mero hecho de ser diferentes (p. 5).

Es relevante la percepción del autor, en relación con la investigación realizada en el contexto rural, referente a los tipos de hábitos alimenticios y a las diferentes culturas existentes, es respetable la cosmovisión de cada pueblo también es importante señalar que cada persona adopta hábitos diferentes, por ejemplo, que en algunas culturas no se consume la carne y

alimentos de origen animal.

El estrato social intercede en la población: la gente va cambiando su forma de comer en la manera que transcurre el tiempo, la evolución en las formas de alimentarse, de concebir las formas de alimentación, por ejemplo; algunas personas consideran que la manera en que se alimentaban en el pasado era por cuestiones de pobreza, y que esa forma de comer hoy en día la ven como un sinónimo de pobreza, tiempos de hambruna y no lo ven como de supervivencia, considerando que alimentarse de carne es comer nutritivo. Fukuoka (1978) indica lo siguiente:

Hay quien cree que comer alimentos que no tengan aditivos o productos químicos es seguir una dieta natural, hay otros que vagamente piensan que una dieta natural consiste en comer los alimentos tal como se encuentran en la naturaleza. Cuando la gente rechazó la alimentación natural, optando en su lugar por los alimentos refinados, la sociedad tomó el camino de su propia destrucción. Ello se debe a que tal alimentación no es el producto de la cultura verdadera. La alimentación es vida, y la vida no debe separarse de la naturaleza (p.52).

A consecuencia del desarrollo convencional, diversos conocimientos sobre las prácticas agrícolas y de conservación, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales se han perdido. En este sentido, es importante generar conciencia en las nuevas generaciones sobre la importancia de conservar estos conocimientos y de retornar a la producción de alimentos saludables. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo fue contribuir en la generación de conocimientos sobre el uso de especies locales en huertos escolares de la comunidad La Pahua, en el municipio de Francisco Z. Mena, para la producción de alimentos saludables que a su vez favorezca al fortalecimiento de la educación ambiental en estudiantes del nivel medio superior.

Desarrollo

Este trabajo se realizó durante el periodo del 2016 al año 2017 en la comunidad La Pahua del municipio de Francisco. Z. Mena en el estado de Puebla. En la realización de la investigación se utilizó la metodología cuantitativa y cualitativa, con el enfoque de investigación acción-participativa, con el apoyo de herramientas, técnicas para el trabajo con grupos sociales como es el caso de la entrevista.

La investigación vinculada

A través la investigación vinculada se contó con la participación de autoridades municipales como el presidente municipal y el inspector municipal. También se contó con la participación de personal de salud de la Unidad Médica Rural (UMR). Finalmente, también participaron estudiantes, padres de familia y autoridades educativas de las escuelas Secundaria Técnica Agropecuaria de Pisaflores, Bachillerato EMSAD.

Lluvia de ideas

Se realizó en las aulas de las instituciones educativas con la participación de estudiantes, algunos mencionaban conceptos de salud y otros participaban escribiendo en el pizarrón las definiciones, por ejemplo, temas de hábitos alimenticios, alimentos que consumen, comidas de la comunidad, y la percepción de que se considera una persona delgada o con sobrepeso, al final se obtuvo una conclusión grupal.

Entrevistas

Las entrevistas se realizaron principalmente a padres de familia y estudiantes, para averiguar acerca de su alimentación, la percepción de una persona delgada o con sobrepeso y cómo intervenía la unidad médica de salud en estos temas. En total se aplicaron 30 entrevistas.

Debates

Los debates se realizaron con estudiantes de telesecundaria y bachillerato, referentes a temas de salud como son: como se sienten con su cuerpo, les gusta o no les gusta, estar delgado o con sobrepeso, es problema de genética, de alimentación o recursos económicos y las consecuencias de cada situación.

Diario de campo

Durante las salidas de campo realizadas en la comunidad se llevó un registro de los acontecimientos y las actividades realizadas.

Bitácoras

Estrategia didáctica que consistió en un apunte con información basada en preguntas ¿qué paso?, ¿qué sentí?, ¿qué aprendí?, ¿de qué me di cuenta? y ¿qué propongo?

El grupo focal

Consistió en conformar un grupo de padres de familia y estudiantes para colaborar con la intervención que, en este caso, fue construir un huerto, y estrategias para involucrar a todos en participar en las actividades, para que al final de la producción y cosecha de sus cultivos pudieran compartir e intercambiar los alimentos. También fue una estrategia para obtener información acerca de la alimentación en sus familias y para conocer las necesidades de los integrantes.

Talleres

Se realizó un taller con madres de familia en temas de alimentación en las escuelas. También se realizaron tres talleres con estudiantes para abordar los problemas en la salud que causan algunos alimentos, así como las alternativas en el ámbito de la alimentación mediante los pro-

ductos de la comunidad, complementados con productos del mercado externo.

Entrevistas

Se realizaron entrevistas a los diferentes actores sociales conformados por maestros, agricultores, comerciantes y responsables de la UMR, para hacer una comparación de ¿cómo era la alimentación antes y en la actualidad? ¿Cómo se trabajaba en el campo y cómo es ahora?

Resultados y discusión

Los principales factores encontrados son preocupantes. En primer lugar, se encuentra el factor económico, al encontrar que no todas las personas de la comunidad cuentan con recursos económicos suficientes para llevar a cabo una alimentación nutritiva, sana, variada y completa. Sin embargo, hay comerciantes que llegan a vender productos a la comunidad, que vienen de Huachinango o Tulancingo, quienes comercializan sus productos a un precio que no es accesible para algunas familias, esto implica no alimentarse adecuadamente.

Por otro lado, la percepción de los habitantes de la comunidad sobre una persona “pobre” fue relacionada con aquellas personas que consumen verdolagas, quelites, pichocos, nopales, hongos, asimismo, reconocieron que las personas de más recursos económicos son aquellas que consumen carne y refrescos y que no consumen plantas del monte o de las milpas. En esta percepción, las personas ven un sinónimo de pobreza al consumir alimentos locales nativos de la comunidad; estamos tan colonizados que creemos que lo bueno es lo externo. Estos hábitos alimenticios son normales para los habitantes, ya que para ellos comer así es saludable. Y esto ocasiona que piensen que un niño obeso es saludable o que un delgado puede estar desnutrido. Además, otro aspecto observado en la comunidad fue que el consumo excesivo de refrescos harinas, huevo, azúcar, embutidos, alimentos procesados, enlatados —de acuerdo con la información proporcionada por personal de la UMR— puede contribuir al desarrollo de

diabetes e hipertensión en la población adulta (tabla 1). En cambio, las comidas rápidas (tacos, gorditas, pizza, tortas), alimentos que son cocinados con aceite, el consumo de refrescos, frituras, fueron frecuentes y pueden estar relacionado con el desarrollo de obesidad en adolescentes y jóvenes, junto con otro tipo de enfermedades como cáncer y gastritis. Los alimentos deben ser seguros para el consumo humano y estar libres de sustancias nocivas y contaminantes (López, 2010).

Considerando esta problemática, se propuso la creación de huertas escolares. Una huerta se estableció en la escuela Telesecundaria Tirso de Molina, con ayuda de un grupo focal de 15 padres de familia y 12 estudiantes. Esta huerta se trabajó durante un año sin la utilización de agroquímicos. Desde el inicio de la construcción de la huerta, se notó el interés de los participantes, quienes eligieron el espacio del terreno, realizaron la medición del área del terreno, la recolección de las semillas y la investigación de los cultivos tradicionales en la comunidad, como maíz, cacahuete, naranja, chile, pipián, frijol, melón, sandía y tomatillo (véase figura 1), e incluso identificaron los cultivos tradicionales que se cultivan cada vez con menor frecuencia, debido a la falta de interés de las nuevas generaciones.

Asimismo, referente a la soberanía alimentaria, Gordillo (2013) señala que la soberanía de los Estados comprende también el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental observando que este concepto se encuentra en proceso de construcción en el ámbito multilateral (p. 11).

Estas actividades permitieron afianzar la organización grupal de trabajo y fomentar una autonomía en la elección de sus alimentos. Mediante la reflexión se llegó a la conclusión de que la economía sería más sólida si consumieran productos locales y produjeran productos de la región, y que si su producción se llevara a cabo en la comunidad no tendrían que depender del mercado externo, esto ayudaría además a tener una mejor alimentación y conduciría a prevenir enfermedades.

Las actividades realizadas por los estudiantes propiciaron una mejor

comunicación y organización entre ellos, lo que condujo progresivamente a una mayor responsabilidad, compromiso y esfuerzo en el cuidado de los cultivos que establecieron en los huertos escolares (véase figura 2 y 3). Como parte del aprendizaje, los estudiantes investigaron los requerimientos de los cultivos, la épocas de siembra, la utilización de desechos orgánicos como abono, en el marco de la solidaridad, creando una nueva cultura en torno a una alimentación más saludable y equilibrada, de tal forma que algunas de las madres y padres de familia comenzaron a construir su jardín de traspatio, con plantas y hortalizas tradicionales de la comunidad, utilizando materiales reciclables.

FIGURA 2. Actividades realizadas con los grupos focales y en los huertos escolares en La Pahuá, Francisco Z. Mena, Puebla



[Fotografía de Alejandra Álvarez Galicia]. (La Pahuá, 2016). Estudiantes sembrando maíz en la



[Fotografía de Alejandra Álvarez Galicia]. (La Pahuá, 2017). Siembra de tomate en la huerta con



[Fotografía de Jesús Antonio Martínez Santiago]. (La Pahuá, 2017). Inauguración del evento de la huerta como



[Fotografía de Alejandra Álvarez Galicia]. (La Pahuá, 2016). Máquina de tractor para remover la



[Fotografía de Alejandra Álvarez Galicia]. (La Pahuá, 2016). Receso en escuela Telesecundaria de



[Fotografía de Alejandra Álvarez Galicia]. (La Pahuá, 2017.) Encuentro deportivo en la escuela

Conclusiones

Esta investigación permitió que los grupos focales se concientizaran sobre los problemas de salud que ocasionan las diferentes formas de alimentación, de tal forma que algunas de las madres y padres de familia de la comunidad La Pahua, comenzaron a construir su jardín de traspatio e, incluso, modificaron la preparación de sus alimentos, incorporando verduras y hortalizas locales. Por otra parte, los resultados de este trabajo permitieron fomentar las prácticas tradicionales de los agricultores en la comunidad, el rescate de especies nativas y de semillas originarias. Finalmente, las actividades realizadas en los huertos escolares permitieron realizar un diálogo de saberes, creando y estrechando los lazos de colaboración entre los diferentes integrantes de la comunidad, del sector de salud local y representantes del municipio. Por lo tanto, el trabajo en torno a los huertos escolares permitió la construcción de un tejido social entre las nuevas generaciones, sus familias y diversos actores sociales, además promovió la participación ciudadana.

Agradecimientos

Quiero agradecer, principalmente, a la comunidad por aceptarme como habitante, para poder realizar los trabajos de investigación e intervención. Al asesor de mi investigación, el maestro Humberto Hernández Eslava; al maestro Luis Alberto Cruz Hernández, en acompañamiento a campo. A mi tutor el ingeniero Leoncio Lechuga Melo, por los consejos en mis dificultades; al maestro José Benito Genaro Márquez Herrera, por la confianza y palabras de apoyo para la realización de la intervención en su institución, al grupo focal que me apoyó en momentos difíciles con sus palabras de aliento para que no me rindiera y siguiera con este proyecto, y a los agricultores de la comunidad por su disposición de trabajo y colaboración.

Bibliografía

- Fukuoka, M. (1978). *La revolución de una brizna de paja* (pp. 65). Instituto Permacultura Montsant.
- Gordillo, G. (2013). *Seguridad y soberanía alimentaria* (pp. 48). Documento base para su discusión. Roma: FAO.
- Harris, M. (1985). Libro bueno para comer. *Enigmas de alimentación y cultura* (pp. 211). EE.UU.: Alianza Editorial.
- López, F.R. (2010). *Estudio sobre el derecho a la alimentación en México* (pp. 40). México: Instituto Belisario Domínguez. Dirección General de Estudios Legislativos. Senado de la República.

Capítulo 18. Ingenieros en Innovación Agrícola Sustentable. ¿Por qué evaluar sus competencias laborales?

CÉSAR CAMACHO AMADOR****

LAURA GABRIELA RODRÍGUEZ ANDALO*****

Resumen

La Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable (IIAS) es un programa de estudios del Tecnológico Nacional de México, en Jalisco se imparte en el Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Campus Cocula, desde el año 2009. Aunque es una carrera joven ya han egresado cinco generaciones con 95 ingenieros inmersos en el área profesional de la Región Lagunas. Por ello se planteó el objetivo de evaluar las competencias profesionales y su aplicación en el área laboral de dichos egresados. Se realizó una investigación documental donde se analizaron estudios de egresados en diversas universidades de América Latina y se retomaron los datos relevantes, las metodologías aplicadas y las competencias descritas. Esto permitió delimitar mejor el presente trabajo. Se ubicaron varias metodologías de evaluación de egresados en México, propias de cada institución. Se encontró que los estudios no reflejan la parte de valores humanos y éticos, de respeto a los recursos naturales y tradiciones, ni de cambio a las prácticas agroecológicas que promueven la conservación de la biodiversidad, la defensa de territorios, la identidad con las semillas nativas, la justicia social y la seguridad alimentaria.

Palabras clave: educación, sustentabilidad, ambiente

**** Tecnológico Nacional de México, Instituto José Mario Molina Pasquel y Henríquez-Campus Cocula.

***** Tecnológico Nacional de México, Instituto José Mario Molina Pasquel y Henríquez-Campus Cocula.

Introducción

La evaluación de competencias en el campo laboral es crucial en las condiciones actuales de la educación superior. Dentro de una “sociedad intoxicada de información” surge el enigma ¿para qué formar profesionales competentes? Si la información está al alcance de cualquier persona con las actuales tecnologías.

Una competencia se define desde un escenario socioconstructivista como: “el conjunto de posibilidades de movilizar e integrar diversos saberes y recursos cognitivos cuando se enfrenta una situación-problema inédita, para lo cual la persona requiere mostrar la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos” (SEB, 2019).

Como lo menciona Cano (2008): “la apuesta está en focalizar la atención de los procesos formativos en los aprendizajes de los estudiantes y más concretamente en los resultados de aprendizaje expresados en términos de competencias”. Esto comprende cómo evaluar la aplicación de las competencias mediante evidencias del desempeño del egresado integrando los conocimientos, habilidades, actitudes y valores ambientales adquiridos (Quiroz, 2007).

En el Tecnológico Mario Molina (TECMM), Campus Cocula, se han graduado cinco generaciones (2014-2018) de ingenieros en innovación agrícola sustentable, que se formaron con el enfoque de competencias profesionales, reflejadas en catorce puntos del perfil de egreso del ingeniero en cuestión.

En este escrito se recopilan los estudios de evaluación de competencias profesionales de las carreras de índole agrícola, a fin de destacar la importancia de realizar tal valoración en el Campus Cocula, tal como se mostró en un estudio más amplio que marcó la pauta para mejorar la ingeniería ya aludida.

Método de investigación

Se realizó una investigación documental de la evaluación de competencias de la ingeniería en agricultura en diversas universidades; se revisó y se presenta una compilación; se toman los datos más relevantes, las coincidencias entre las competencias, las actividades principales en que se desarrollan, las metodologías aplicadas, además del contexto de la agricultura en México.

Resultados encontrados

Contexto

Gastélum (2009) analizó una amplia recopilación de la historia de la agricultura en México, misma que se presenta en la tabla 1.

Según lo investigado por Gastélum (2009), la agricultura en México inició en el siglo XIX con la Escuela Nacional de Agricultura con un plan de Estudios de la Escuela Francesa. En los primeros 40 años del siglo XX, en la agricultura, el campesino fue el protagonista y se fomentó el extensionismo con ideología de justicia social mexicana. Después, en la década de 1940, con la Segunda Guerra Mundial surgió la “revolución verde”, donde se impulsó la tecnificación del campo y alta producción mediante el uso de agroquímicos, semillas mejoradas, riego y maquinaria. Veinte años después, esta producción es cuestionada y surge la era de la sustentabilidad, donde se trabaja en un mundo globalizado, con la tecnificación del campo y el equilibrio de la conservación de los recursos naturales.

Es importante realizar el reconocimiento a las organizaciones agrícolas de campesinos, indígenas y pequeños productores que realizan la ardua labor de conservar las tradiciones culturales milenarias de la siembra, la conservación de la biodiversidad, la defensa de territorios, la identidad y las semillas nativas, en una labor casi olvidada, y pilar de soporte de la agricultura ecológica y familiar, que hacen de México un país rico en cultura.

Tabla 1. *La agricultura en México*

<i>Periodo</i>	<i>Descripción</i>
1854	Fundación de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) con plan de estudio francés.
1908	Se funda la Escuela Forestal de Coyoacán.
1923	Se funda la Escuela Superior de Agricultura «Antonio Narro» en Saltillo.
1936	Se fundó el Instituto Politécnico Nacional en áreas de fitotecnia, la veterinaria, la mecánica agrícola y la irrigación. De 1908 a 1943, una era de extensionismo con ideología de justicia social mexicana.
1940-1950	Surge el Colegio de Posgraduados, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) y la Escuela de Agricultura y Ganadería. Con el programa The Mexican Agricultural Program se fomentó la “revolución verde” con tecnificación del campo y alta producción mediante el uso de agroquímicos, semillas mejoradas, riego y maquinaria.
1950	Existían 2,694 alumnos de agricultura. En 1954, El Colegio de Ingenieros Agrónomos de México (CIAM) reportó 2 755 egresados de la ENA (a 100 años de su fundación).
1960	Se reportaron 1 984 alumnos y en esta década se cuestiona la revolución verde y la visión técnico-productivista; se regresa a los “pensamientos del campesinismo”.
1970	Había 13 400 agrónomos y el 80% hacían trabajo técnico en seis giros: extensión agrícola (25.6%), crédito (18.6%), desarrollo rural (8.8%); tareas administrativas (menos de 50%) y 1 648 se dedican a la investigación de mejoramiento de semillas, razas animales y forestales.
1975-1976	La población estudiantil andaba en 7,000 alumnos. En 1976 había 52 instituciones de educación agrícola superior (IEAS), incluyendo 17 Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITA’s) y 4 colegios de postgraduados.
1979	De 1970 a 1979 la matrícula aumentó de 7 800 a 55 000 alumnos con las especialidades de fitotecnia, industrias agrícolas, tecnología de la madera, e irrigación; economía y química agrícolas.
1980	El Sistema de Educación Agrícola Superior sumaba 70 escuelas, y aumentaron las instituciones de educación agrícola superior (IEAS) a 106 en licenciatura y 18 en postgrado, donde sumaban 63 700 alumnos.
1988	Había 14 IEAS conformados en 64 escuelas y facultades, 29 Institutos Tecnológicos Agropecuarios (ITAS) y 21 colegios de postgraduados.
1990-1994	Los programas educativos se inclinan por las ciencias ambientales, la biotecnología, la agricultura sustentable. Los agrónomos dejan de ser extensionistas y se convierten en profesionales al servicio de la agricultura comercial (52%), derivado de los acuerdos del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

FUENTE: Modificado de Gastélum (2009).

A continuación, se describen la evaluación de competencias de diversas universidades en América Latina.

El caso de Colombia

Parra (2003) hizo una revisión de las implicaciones que tiene para la Agronomía la formación por competencias, con el fin de reflexionar y llegar al mejoramiento de la formación de profesionistas del área agrícolas en Colombia, país con vocación rural, mismas que tiene México y la mayoría de los países de América Latina. Utilizó como herramienta de evaluación el Examen de Calidad de la Educación Superior (ECAES) que evalúa las competencias cognitivas, indagativas, contextualizadoras, gestionarias y estratégicas, basadas en el análisis del perfil profesional. Encontró que las competencias de los agrónomos de diversas universidades de Colombia se resumen en tres: la *competencia cognitiva-indagativa* que es la capacidad de aprender; la *competencia contextualizadora* como capacidad interpretar, analizar y evaluar el contexto social, cultural, ambiental, económico y político en escenarios presentes y futuros, y la *competencia inventora-gestora*, como la capacidad de identificar, proponer e implementar soluciones a la problemática de la agricultura (Parra, 2003).

Evaluación en la Universidad de Guanajuato, México

En el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) de la Universidad de Guanajuato, se aplicó a 132 egresados de agronomía (22.3%) el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) del Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior (Ceneval). Reportaron que el 38% tiene alto rendimiento académico (Cordova, *et al.*, 2004).

Se realizaron mesas redondas con 133 egresados y productores. Se aplicó una encuesta con las siguientes preguntas: ¿La formación universitaria recibida le ha permitido al ingeniero agrónomo desenvolverse adecuadamente en el área de agronomía? En tu trabajo como ingeniero agrónomo, ¿has requerido de actualización para desempeñar adecuadamente tus actividades profesionales? De acuerdo a tu experiencia, ¿qué materias o áreas del conocimiento son necesarias para la formación de ingenieros agrónomo-

mos a fin de que accedan a los empleos existentes? y ¿cómo formar profesionales con capacidad de generar sus propias fuentes de empleo? Los resultados reportados por Cordova (*et al.*, 2004) fueron los siguientes:

- Los egresados tienen versatilidad en su desempeño profesional.
- Son importantes las prácticas profesionales en empresas.
- Capacitar de forma integral el liderazgo, planeación, formulación, administración, evaluación, manejo de personal y comercialización de proyectos productivos; con actitud profesional, constancia y compromiso.
- Capacitación técnica-especializada a egresados y productores en inglés, computación, sistemas de riego, manejo de Software de control, manejo de maquinaria agrícola y conocimientos de fisiología y nutrición vegetal.
- Actualización en los planes de estudio y su revisión cada cinco años fortaleciendo la vinculación con productores, empresas y universidades.

Evaluación en Costa Rica

Casanova (2004) menciona que la carrera Ingeniería en Agricultura, en la Universidad de Costa Rica, convocó a diversos sectores a definir un perfil de egreso mediante una versión simplificada de la Metodología para Sistemas Suaves, que consistió en identificar las funciones del ingeniero en agricultura desde la percepción de los participantes. Se definieron las siguientes funciones (perfil de egreso):

- Comprende el diseño e implementación de sistemas de manejo de riego, drenaje y conservación de suelos que, siendo ecológicamente sostenibles, garanticen que a cada cultivo se le brinden las condiciones hídricas y edáficas óptimas para su desarrollo.
- Comprende el diseño e implementación de Sistemas de Mecanización de la Producción a nivel agrícola y agroindustrial
- Comprende el diseño y distribución de las obras de infraestructura a nivel de finca mediante la determinación de necesidades, diseño de la obra física y de los sistemas de actividades a ellos asociados
- Comprende el diseño e implementación de sistemas agroindustriales, cuyo objetivo es incrementar el valor agregado a los productos agroindustriales.

- Comprende las actividades relacionadas con los sistemas de protección del ambiente, tanto con el mantenimiento de la sostenibilidad del entorno en los procesos de producción agrícola, así como en el tratamiento de residuos en los procesos agroindustriales.
- Comprende las actividades relacionadas con los sistemas agrícolas de producción intensivos.
- Comprende las actividades relacionadas con la gerencia técnica de cualquiera de los sistemas de producción, proyectos o empresas, sean estos agrícolas o agroindustriales.

Casanova (2004) indica que los agrónomos trabajaban, principalmente, en instituciones de gobierno (78%), empresas privadas (11.2%) y de forma independiente (1.6%). Estos ingenieros desempeñan diversas funciones con la siguiente frecuencia: estudios de factibilidad (14.70%), diseño de obra física o sistemas operativos (21.32%), selección e instalación de equipo (13.23), planificación, control y administración (14.70%), operación y mantenimiento (10.29%), avalúo, peritaje y certificación (5.88%), ventas (2.20%), docencia (5.40%), investigación (5.14%) y asesoría y consultoría (7.35%). Se recomendaron las siguientes acciones: desarrollar un programa de actualización; establecer vínculos entre profesionales; difundir y promover la ingeniería agrícola (Casanova, 2004).

El caso de la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Xochimilco

Arrollo *et al.* (2010) mencionan que en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) existe un Sistema de Información de Estudiantes, Egresados y Empleadores (SIEEE). La UAM entrevistó a 350 egresados de la licenciatura en Agronomía (13.77%), la mayoría ingresó entre los años 1996 y 2000.

Al momento de la encuesta (2010), el 56.80% estaba laborando. De estos, trabajaban en instituciones públicas el 54.17% y en privadas, el 45.83%; principalmente en el sector agrícola, ganadero y silvícola, el 42.29%; gobierno, 17.14%; educación, 12.57%; comercio, 6.86%, y en servicios profesionales, 6.29%. Ganaban entre \$1 000.00 a \$15 000.00 (59.67%) desempe-

ñando los puestos de: empleados profesionales (23.73%), como dueño o socio de una empresa (10.17%) y puestos técnicos (10%).

El 45% consideraron una total coincidencia de articulación entre la profesión y el trabajo. El 69.30% estuvo totalmente satisfecho con el desarrollo de capacidades para trabajar en equipo, y el 33.13% de los egresados estaba totalmente satisfechos con la formación profesional. Esto indicó la pertinencia de la carrera (Arrollo *et al.*, 2010).

La evaluación en el Estado de Hidalgo, México

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se aplicó el cuestionario propuesto por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). El cuestionario consta de 39 preguntas en 9 módulos que son: generalidades, estudio socioeconómico, formación, elección de la institución, trayectoria laboral, desempeño profesional, opinión sobre la formación profesional, mejoras al perfil de la formación profesional y opinión sobre la institución. Los datos se analizaron en el Software SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences), versión 15.0 en español (Bezies, 2016).

Se convocaron a diez egresados con una muestra aleatoria del 80.47%. Entre los datos más importantes se obtuvo: el 100% están titulados, 40% son mujeres y 60% son hombres. Durante el primer año, el 60% de egresados ya contaba con empleo. A la fecha de la encuesta el 20% trabajaba todos en su área profesional. De los egresados, el 80% quedó satisfecho y el 20% totalmente satisfecho con su formación (Bezies, 2016).

Coincidencias entre universidades

En Colombia, Parra (2003) sintetizó las competencias de ingeniería en las siguientes competencias: cognitiva-indagativa (aprendizaje continuo), contextualizadora (ligar el conocimiento al entorno) y las competencias inventora y gestora. Si consideramos estas competencias básicas como eje central en las otras universidades existen coincidencias (véase tabla 2).

En cuanto a la Universidad de Guanajuato, también se reflejan las competencias mencionadas por Parra (2003); la competencia más recono-

cida fue la cognitiva-indagativa, con el reconocimiento de su versatilidad, según los egresados de agronomía. Las competencias contextualizadora y la inventora-gestora requiere mayor atención.

En cuanto a la Universidad de Costa Rica, el perfil de egreso de los agrónomos determinado por el estudio analizado, incluyen en la forma de redacción la competencia cognitiva, inventora-gestora, al mencionar: “comprende el diseño e implementación de...”, además, la competencia contextualizadora significa las actividades que se relacionan con el entorno como, “la de protección del ambiente con el mantenimiento de la sostenibilidad del entorno en los procesos de producción agrícola”.

La Universidad Autónoma Metropolitana también reflejó las competencias cognitiva-indagativa, ya que sus egresados de agronomía estaban satisfechos con su formación. Las competencias contextualizadora y la inventora-gestora se reflejaron en la total articulación entre la profesión y el trabajo.

En la Universidad de Hidalgo, la competencia cognitiva-indagativa se reflejó en la satisfacción de los agrónomos egresados de 80%. Y el resto de las competencias contextualizadora e inventora-gestora se reflejó en que los egresados laboran en su área profesional.

En cuanto al perfil de egreso de la carrera de ingeniería en innovación agrícola sustentable (IIAS), se tienen 14 competencias que también coinciden con las descritas por Parra (2003):

Se pueden sintetizar las competencias del perfil IIAS en:

- Diseñar, crear, instalar, operar, dar mantenimiento, innovar, aplicar tecnología de punta, administrar los sistemas de producción agrícola de manera sustentable y bajo la legislación aplicable.
- Promover y participar en la solución de problemáticas agrícolas, en conjunto con productores, la sociedad, y diversas instituciones mediante la asesoría, la difusión, investigación, extensión, y docencia.

TABLA 2. Coincidencia entre las competencias profesionales en la ingeniería agrícola

Comentario	Competencias		
	Cognitiva e indagativa	Contextualizadora	Inventora y gestora
<i>Universidades de Colombia</i> , Parra (2003) sintetizó las competencias de las universidades colombianas.	Capacidad para aprender permanentemente.	Capacidad para interpretar, analizar y evaluar el contexto científico, tecnológico, social, cultural, ambiental, económico y política.	Capacidad de proponer e implementar soluciones disciplinarias o multidisciplinares a la problemática de la agricultura.
<i>Universidad de Guanajuato</i> . Se consideran los resultados del estudio.	Los participantes reconocieron que los egresados tienen versatilidad para cumplir con diversos trabajos.	Requieren fortalecer las relaciones humanas, administración, organización, mentalidad empresarial y liderazgo.	Requieren fortalecer la formulación, evaluación, administración y comercialización de proyectos productivos.
<i>Universidad de Costa Rica</i> . Se considera el perfil obtenido.	Comprende el diseño de sistemas de manejo de riego, mecanización, infraestructura y sistemas agroindustriales	Comprende los sistemas de protección del ambiente, mantenimiento de la sostenibilidad del entorno, manejo de residuos.	Comprende la implementación de sistemas agroindustriales, de producción intensivos, sistemas de riego y de proyectos
<i>Universidad Autónoma Metropolitana</i> . Se considera el perfil obtenido	El 33.13% de los egresados está totalmente satisfechos con la formación profesional.	El 45% consideraron una total coincidencia de articulación entre la profesión y el trabajo.	El 56.80% de alumnos estaba laborando en el sector agrícola, ganadero y silvícola, gobierno, educación, comercio y en servicios profesionales.
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	De los egresados el 80% quedó satisfecho y el 20%, totalmente satisfecho	El 60% de egresados ya contaba con empleo	El 20% trabajaban todos en su área profesional.

TABLA 3. *Coincidencias de competencias de IIAS respecto a las de Parra (2003)*

<i>Competencia del perfil de egreso IIAS</i>	<i>Coincidencia competencias</i>
1. Diseñar, crear, instalar, operar y proporcionar mantenimiento a empresas agrícolas.	Inventora y gestora
2. Desarrollar, coordinar, asesorar y dirigir empresas basadas en sistemas de producción de agricultura protegida.	Inventora y gestora
3. Aplicar conocimientos técnicos, administrativos, culturales y de extensión para el uso eficiente del agua.	Cognitiva e indagativa
4. Promover la organización de los productores y asesorar a estos en los sistemas de agricultura protegida en cultivos estratégicos.	Inventora y gestora
5. Participar con organizaciones, grupos de trabajo y productores interesados en el establecimiento de proyectos productivos.	Contextualizadora
6. Realizar labores profesionales de docencia, investigación y extensión de nuevos conocimientos, metodologías y tecnologías.	Contextualizadora
7. Innovar los sistemas de producción agrícola a través de la aplicación de modelos de predicción.	Inventora y gestora
9. Participar en la solución de la problemática del sector agrícola y hacer sustentable el uso de los recursos naturales.	Inventora y gestora
10. Generar, validar y adoptar nuevas tecnologías compatibles con la situación socioeconómica del entorno regional.	Contextualizadora
11. Analizar la problemática agrícola en términos tecnológicos, ecológicos, económicos y sociales.	Cognitiva e indagativa
12. Manejar y aplicar metodologías y técnicas que permitan obtener información pertinente.	Cognitiva e indagativa
13. Desarrollar sistemas de producción agrícola sustentable a través del uso racional y organizado de los recursos regionales disponibles.	Contextualizadora
14. Conocer y aplicar la legislación nacional e internacional, en la producción, transformación y comercialización de productos y servicios agrícolas.	Cognitiva e indagativa

FUENTE: ITJMMPH, 2019

Conclusiones

La agricultura en México tiene una tradición de 165 años, y durante su historia se ha adaptado conforme a los requerimientos del contexto social. Primeramente, con su plan de estudios francesa que cayó con la revolución en el siglo xx y colocó al campesino como protagonista. Posteriormente, detonó la Revolución verde con el uso de agroquímicos, que veinte años después se cuestionaron, para finalmente llegar a la era de la sustentabilidad del mundo globalizado.

Existen diversas metodologías de evaluación de egresados en México, como el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) del Ceneval (Centro Nacional de Evaluación de la Educación Superior) y el cuestionario propuesto por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

También existen metodologías propias de cada institución. En la Universidad Autónoma Metropolitana existe un Sistema de Información de Estudiantes, Egresados y Empleadores (SIEEE); en la Universidad de Guanajuato realizaron mesas redondas con egresados y productores, donde obtuvieron información relevante de su plan de estudios.

En las Universidades de Colombia se utiliza la evaluación de Estado Examen de Calidad de la Educación Superior (ECAES) que evalúa las competencias cognitivas, indagativa, contextualizadora, gestiona y estratégica, y en Costa Rica utilizaron la Metodología de Sistemas Suaves con la percepción de los participantes.

De los datos relevantes encontrados, las principales funciones de los agrónomos fueron: estudios de factibilidad; diseño de obra física o sistemas operativos; selección e instalación de equipo; planificación, control y administración; operación y mantenimiento, avalúo, peritaje y certificación; ventas, docencia, investigación, y asesoría y consultoría. Estas funciones se desarrollan en los sectores agrícola, ganadero y silvícola, en instituciones públicas y privadas o como propietarios de empresas.

Se requiere fortalecer como líderes de proyectos y empresas la planeación, administración, evaluación, manejo de personal, actitud profesional y compromiso. En las áreas técnicas especializadas conviene capacitarse

en manejo de maquinaria agrícola, inglés, sistemas de riegos, Software de control, así como fisiología y nutrición vegetal.

En los estudios realizados proponen la evaluación de los planes de estudio fortaleciendo la vinculación con los profesionistas egresados, empresas, productores y entre universidades.

Los estudios no reflejan la parte de valores humanos y éticos, de respeto a los recursos naturales y tradiciones, ni de cambio a las prácticas de agroecología que promueven la conservación de la biodiversidad, la defensa de territorios, la identidad con las semillas nativas, la justicia social y la seguridad alimentaria; todos estos son ejes centrales de los objetivos del milenio. Por lo tanto, se recomienda que en el estudio de egresados se considere esta parte.

A diez años de inicio de la carrera de innovación agrícola sustentable en Cocula y con noventa y cinco graduados en cinco generaciones, es el momento de evaluar el impacto de las competencias aplicadas en el área laboral.

Bibliografía

- Arrollo, P. M. J., Suárez, E. A., González, P. M.Y., Chavira, R. A., Tapia, R. E. y Enríquez, A. G. (2010). *Resultados de la encuesta aplicada a egresados de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud Unidad Xochimilco*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Bezies, C., Enzastiga, A., González, N., Elizalde, L., Olvera, B., López, Ma. A., Ordaz, A., Ávila, W., Gayosso, A., Ángeles, A., Godínez, A., Acaxtenco, A., Gutiérrez, Ma. C., González, D. y Ortiz, J. (2016). *Estudio de egresados de la Licenciatura en Agricultura para la Producción Sustentable*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior profesorado. *Revista de Currículo y Formación de Profesorado*, 12(3), 1-16.
- Córdova, G., y Barbosa, E. (2004). El perfil de egreso del Ingeniero Agrónomo. Una experiencia de grupos de discusión con egresados. *Acta Universitaria*, 14(1), 36-46. <https://doi.org/10.15174/au.2004.236>
- Casanueva, H. (2005). Perfil profesional del Ingeniero Agrícola en Costa Rica. *Educación*, 29(1), 125-148.
- Parra, J. (2003). Competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo. *Agronomía Colombiana*, 21(1-2), 7-16.
- Secretaría de Educación Pública (2019). Plan de Estudios enfoque centrado en compe-

tencias. Ciudad de México. https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_competencias

Quiroz, E. (2007). Competencias profesionales y calidad en la educación superior. *Reencuentro*, (50), 93-99.

Capítulo 19. Instrumentación de un MOOC empleando TIC en el sector agropecuario, Innovación Agroalimentaria. Sus buenas prácticas

YSHEL SOTO ESPINOZA*
RAÚL GARRIDO ANGULO**

Resumen

Una buena práctica en la gestión y política universitaria responde a la demanda actual de los actuales cursos masivos abiertos y en línea, los MOOC (del inglés *Massive Open Online Course*) que favorecen la transformación de los recursos educativos a un formato digital, que permite mejorar la gestión, organización y utilización institucional, mediante campañas de concienciación, desarrollo de actividades y de recursos tecnológicos; entonces, se abrió un camino novedoso y lleno de tendencias en educación que han sobrepasado las fronteras de la universidad, pues los MOOC son cursos en línea en los que no se exige ningún requisito para acceder a ellos y que están preparados para aceptar miles de estudiantes participando de forma simultánea. Dado que estos son de reciente desarrollo, la información disponible sobre su creación y forma de funcionamiento es poco clara, por ello, el propósito de este artículo es proporcionar una serie de puntos sobre la creación de un curso MOOC, con el fin de ayudar a aquellos interesados que quieran crear sus propios cursos de este tipo.

Palabras clave: MOOC, educación a distancia, innovación agroalimentaria.

* Universidad Autónoma Chapingo, Preparatoria Agrícola.

** Instituto Politécnico Nacional.

Introducción

El desafío tanto para el docente como para el estudiante es encontrar el equilibrio entre el grado de desafío de una actividad y el grado de habilidad del individuo que la está realizando, a un punto tal en el que también las limitantes realmente posibilitem aprendizajes vitales; se pretende que su eje central sea el individuo en asociación con sus pares y con las áreas curriculares. Por ende, con este grado de significación la escuela lograría que los sujetos quieran hacer lo que deben hacer, a partir de la emocionalidad para después buscar que aprendan, comprendan y produzcan. Consecuentemente, una educación encaminada a estimular la comprensión no puede conseguirse de forma inmediata, pero es la educación hacia la cual vale la pena dirigir esfuerzos (Gimeno, 2001; Pérez, 2010; Tobón, 2013). El aprendizaje es:

[...] un proceso, cuyo núcleo es la adquisición de competencias y habilidades que permiten al individuo que aprende ser más exitoso al alcanzar las metas individuales o aquellas de su organización. Ello también implicará un cambio en el contexto de significado y propósito para el individuo y afecta su conocimiento existente (OCDE, 2000, p. 29).

Consecuentemente, el aprendizaje es producto del conocimiento que se alberga dentro de un contexto social, temporal, espacial y, sobre todo, personal y subjetivo.

El contexto actual de los países en vías de desarrollo plantea un vínculo natural y sólido entre la sociedad y la economía cimentada en el conocimiento, debido a que se considera que el modo en el que opera realmente moviliza la estrategia de ambos sectores a la par que funge como motor de desarrollo. En ese sentido, el conocimiento considerado un bien público o privado (OCDE, 2006, p. 13) conduce a la transformación e innovación del propio aprendizaje y, también con ello, al de las requisiciones del sector formal de empleo rebasando, por mucho, a las viejas concepciones sobre el aprendizaje y los procesos mnémicos y su finalidad ulterior.

Es por esto que al hacer mención de la sociedad del conocimiento se

alude al papel que este ha adquirido dentro de la misma, la velocidad a la cual se desarrolla y la misma en la que se torna obsoleto. Según Tilak (2002), el concepto “sociedad del conocimiento” obliga a una interpretación de amplia naturaleza y alcance, pues describe a una sociedad alfabetizada o conocedora del manejo de tecnologías; describe a una sociedad altamente educada que demanda trabajadores del conocimiento, capaces de movilizar todos aquellos recursos que posee. Por ende, el hablar de la sociedad del conocimiento implica trastocar al sistema educativo y, con ello, a las IES por ser las responsables de la generación del conocimiento, de la formación del futuro capital humano, de la vinculación con la sociedad y la difusora de la cultura.

Así, Cimoli (2004) plantea que la economía basada en conocimiento es resultante de la incorporación de los conocimientos que posee el capital humano que, sumado a la tecnología, permite que haya un desarrollo económico; el reconocer que las nuevas tecnologías permiten modos diferentes de producción, distribución y uso del conocimiento y de la información es recocer el ritmo vertiginoso al cual se mueve la sociedad hoy en día, que hay nuevas demandas en todo rubro y sector, es reconocer que hay una nueva divisa: el conocimiento que puede aplicar una persona.

El nuevo requerimiento es la formación de personas poseedoras de elevados niveles de conocimiento, así como de nuevos conjuntos de competencias enfocadas a la autorregulación, la comunicación efectiva, mayor independencia, flexibilidad, capacidad de solucionar problemas, de adaptarse y poder convivir con otros a la par que aplican los conocimientos de que son poseedores, para así fortalecer las relaciones entre la formación académica y el sector empresarial. Sea entonces que la relación actual aprendizaje-empresa es producto de la interacción y del conocimiento que hasta ahora se ha generado en diversos escenarios y contextos (Lundvall, 2000a; Lundvall, 2000b) que convergen en las actividades de producción, distribución y consumo que realimentan a las actividades de aprendizaje, a la innovación a que conduce la constante búsqueda y exploración que se traduce en nuevos productos, nuevas técnicas, nuevas formas de organización y nuevos mercados. El intercambio y flujo del conocimiento explicita el proceso de construcción de la sociedad y de una economía basada en conocimiento.

Las tecnologías aplicadas al desarrollo de *Massive Open Online Course* (MOOC) implican que al reunirse currículo y el contenido tradicional, con la pedagogía asistida por la tecnología, se pueda promover educación de calidad, accesible, de mayor alcance y que fomenta la autorregulación. Se parte de un sustento conectivista:

- Se construye y conecta el conocimiento distribuido en una red de conexiones.
- El aprendizaje es un proceso enfocado a conectar información o fuentes de información.
- La capacidad de adquirir nuevo conocimiento es más relevante que el conocimiento actual.
- Es necesario cuidar y mantener las conexiones creadas para facilitar el aprendizaje continuo.
- La capacidad de encontrar puntos comunes entre disciplinas, ideas y conceptos es una habilidad clave.

Entonces, un MOOC se llama así por sus siglas en inglés *Massive Open Online Course* (MOOC) y se caracteriza por tener un número ilimitado de estudiantes, porque los contenidos son libres y no hay requisitos de admisión, porque todo está en la *web* y posee la estructura de un curso tradicional. Por sus siglas en español se denominan:

- CAEM (Curso Abierto en Línea Masivo)
- COMA (Curso Online Masivo y Abierto)
- CALGE (Curso Abierto en Línea a Gran Escala)

Estos surgen como respuesta a los retos que enfrentan instituciones educativas y organizaciones en tiempos de sobrecarga de información. El origen de los MOOC se puede ligar a dos principales fenómenos: al auge de los Recursos Educativos Abiertos (*Open Educational Resources*) y al Aprendizaje Social Abierto (*Open Social Learning*).

Elementos del mooc

Estos son:

- Es un curso: se orienta al aprendizaje y es evaluable a partir de diversas pruebas que permiten acreditar el aprendizaje adquirido.
- Tiene un carácter masivo: las posibilidades de estudiantes matriculados es ilimitada y rebasa por mucho; el número de personas que pueden ser atendidas en el escenario presencial.
- Se desarrolla en línea: es libre de fronteras y la comunicación predominantemente es asincrónica, al tiempo y ritmo del estudiante.
- Es abierto: los materiales son de libre acceso y gratuitos, además de que puede ser reutilizado en otros cursos.
- Así, entenderemos por MOOC a un curso estructurado curricularmente, centrado en el docente en línea y en los contenidos de los videos cortos, así como en las lecturas que los componen.
- La evaluación generalmente es automatizada y ofrece retroalimentación automática.
- La comunicación entre pares y el trabajo colaborativo fortalecen el aprendizaje del estudiante.
- Certificación digital no presencial apelando a la honestidad del estudiante.
- La internacionalización que rige actualmente a la economía hace patente que el conocimiento es un componente endógeno para el desarrollo y crecimiento de una nación, pues esto le permite diversificarse en múltiples sectores, al tiempo que conlleva a la ruptura del patrón lineal que, hasta ahora, había caracterizado a la perspectiva evolucionista de los diversos proyectos de nación y sociedad.

El surgimiento reciente de los enfoques que conceptualizan a la economía de la innovación, como un proceso interactivo capaz de ligar lo público a lo privado, y la tecnología al impacto en el tejido social, donde se gesta un marco propicio para entender la producción y transferencia de conocimientos, permiten vislumbrar la compleja estructura de realimentación y de interacciones que involucra la ciencia, la tecnología, la producción, la política y la demanda. Por ello, el tema de las fuentes de conoci-

miento implica un nexo indisoluble con el flujo del mismo, su difusión a través de redes formales e informales obliga al conocimiento y comprensión de los procesos que adopta la generación del conocimiento científico y tecnológico, cuando media una colaboración entre diferentes agentes, tales como las instituciones educativas y empresas.

Enmarcada en la crisis alimentaria y social respecto a la incertidumbre productiva, la cambio climático, el agotamiento de los combustibles fósiles y el calentamiento global, el crecimiento acelerado de la población mundial y el crecimiento económico, la reconversión productiva, ligada a la educación referente al sector agropecuario, se han visto inmersas en un desgastante e incipiente replanteamiento hasta hoy día, no importando si es en la modalidad presencial o virtual.

La tecnología no es neutral, pues adapta y adopta objetivos específicos, sea entonces que la tendencia favorable en la educación agropecuaria debe iniciarse en las redes de innovación como una herramienta aplicable a dicho sector, a la par que se toma como una herramienta capaz de transformarse en un modelo encaminado a generar impactos positivos, en los aprendizajes que puede lograr un sujeto a partir de la utilización y empleo del conocimiento, desde una perspectiva multidimensional manejando indicadores múltiples, así como herramientas bastas en torno al contexto mismo.

Entonces, si el conocimiento del campo se genera *in situ* a partir de las relaciones productivas, coevoluciona en un sistema ecológico y cultural plural de manera intencional, es espacial y polimórfico, se transmite en muchos de los casos por vía oral y se localiza en la gente; es evidente que requiere ser sistematizado y profesionalizarse porque se corre el riesgo de una ruptura en el modo de transmisión, y una vía pertinente, factible y viable es la educación virtual.

Por ello, el primer eslabón es un cambio de mentalidad para que se dé el cambio de actitud en las comunidades agropecuarias que dictaminan las políticas educativas en las cuales puede tener cabida la educación virtual como un motor en la generación de aprendizajes al rebasar la identidad disciplinaria, sortear las barreras geográficas y vencer las resistencias que, desde la psicología social, implicarían reconocer qué sabe el individuo en aptitudes y actitudes, implicaría una propuesta participativa que se entien-

da, que sea funcional y aceptable, es decir, un esquema alternativo de generación del conocimiento.

Esta educación virtual con principios propios genera redes de innovación al plantear de manera diferente el objetivo y las propias reglas para la conducción o el aprendizaje a alcanzar; consecuentemente, la capacitación presencial o virtual implica la valoración y creatividad del conocimiento a partir de hacer y pensar y no sólo del hacer per se, evidenciándose que el conocimiento es desarrollado según el contexto, un instrumento de supervivencia carente de valor si permanece estático pues su poder es manifiesto al formar representaciones del mundo y, con ello, al reformar la actitud del sujeto ante el objeto, por lo tanto, el conocimiento es una estrategia de vida.

El sector agropecuario ha enfrentado, como una constante de problemas, a las limitantes de desarrollo ecológico, socioeconómico y tecnológico, las cuales no son desagregadas de los ejes de desarrollo de todas las naciones en vías de desarrollo, coartando el establecimiento de vínculos efectivos, productivos, de investigación y extensión, además de que hay poca difusión local, comunitaria y municipal. Ante esto, el sujeto partícipe del sector agropecuario ha buscado alternativas y, en ese tenor, sabe lo que hace y tiene claros sus recursos aunque hay cosas que se le escapan por lo que resulta necesario profesionalizar esos aprendizajes y ese quehacer, siendo una alternativa el partir de espacios virtuales respondientes a las propias necesidades de este sector.

En el caso de la Universidad Autónoma Chapingo no se tienen antecedentes de la producción de MOOCs, aunque sí existen otro tipo de cursos a distancia diseñados, elaborados y administrados por docentes mismos de la Universidad. También es cierto que la institución ha participado en redes de colaboración referentes a *E-learning* (como es el caso de la red ECOESAD), pero sin que se persigan las mismas resultantes en estas situaciones. Por otro lado, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y la Red INNOVAGRO, en su calidad de socios estratégicos, tienen la experiencia en el desarrollo y posicionamiento de este tipo de cursos a nivel hemisférico y mundial.

Entonces, si la soberanía en el campo camina de la mano con la soberanía tecnológica en estas reconversiones conjuntas, la recuperación del

conocimiento, así como la sistematización de las experiencias, para formalizar los problemas y proponer cómo evaluar alternativas de generación conjunta a las herramientas metodológicas y de diseño o desarrollo tecnológico, obligan a que la innovación de las estrategias de formación-capacitación impliquen que la relación enseñanza-aprendizaje sea diferente al desarrollo de los diversos espacios gestados en la enseñanza tradicional.

En ese tenor, la educación virtual es una opción más adecuada, pues tanto el especialista como el campesino tienen conocimientos y el que se ligan ambos saberes, así como la teoría a la práctica, permite la formación de formadores desde una perspectiva en la que todos tienen algo que enseñar, que todos pueden seguir siempre aprendiendo, que todos pueden apropiarse y generar innovaciones, experimentar y compartir, que todos pueden ser parte de las redes de intercambio, autogestión e innovación de la puesta en práctica del conocimiento empírico, así como de la cosmovisión y de la forma de vida que se enmarca en ese contexto y saberes a partir de conocimientos, creencias, valores, actitudes y aptitudes.

La propuesta a los facilitadores es la apropiación de tecnologías, mientras que los profesionistas educados en lo agro aprenden a enseñar haciendo, no importando la modalidad (virtual o presencial), el fomento de la transmisión horizontal de saberes y la apertura para encuentros, así como de espacios para compartir experiencias que proliferen en la formación de casos exitosos demostrativos, que se torne profunda la relación de la sociedad y naturaleza a partir de la formación de facilitadores, promotores y de grupos de campesinos experimentadores, sin que necesariamente se vean obligados a estandarizar su saber.

El proceso es largo y con múltiples soluciones y ejemplos regionales, pero el punto es estar en un contexto que resuelva desde la problemática, que fomente un cambio de identidad comenzando de la solución y no del problema, pues está más que probado el que funciona por solidaridad, compromiso y apoyos comunes, pues buscan generar redes y membranas para atender a las comunidades y brindar soluciones, ya sea de manera virtual o presencial.

Desarrollo

Actualmente, el conocimiento es la principal representación del empoderamiento económico, político y cultural a un punto tal en el que se han formado sociedades del conocimiento. Es claro que el acceso, gestión y producción del conocimiento no son equitativos, pues la mayor parte de los países en vías de desarrollo sólo son receptáculos del conocimiento que en un mínimo margen de acción propician el desarrollo del ser humano y de la vida.

En ese sentido, las acciones emprendidas para formar y consolidar sociedades del conocimiento no han sido suficientes ante la brecha cognitiva y digital, por lo que, actualmente, el sector agrícola se ubica en una etapa de redefinición, respecto a su función social y a la reconceptualización del mismo, ante la confrontación entre la tradición acumulada y las demandas modernas matizadas por los tintes económicos, la educación dimensionada en un nuevo ordenamiento y, con ella, las instituciones educativas.

Formular conjeturas significa desarrollar acciones y en esta educación para la vida a partir de las TIC se busca formar personas capacitadas con conocimientos y tecnología de calidad, así como con las especificaciones que requieran los procesos productivos de una economía ligada a los procesos mundiales de mercado. Por lo tanto, considerando esa diversidad como un área de oportunidad y no como una materialización de la exclusión y lucha social, se podría abrir el espacio público del conocimiento y emplearlo como un catalizador de desarrollo respetuoso del contexto y la sociedad.

Cada país tiene fortalezas en materia del conocimiento, haciéndose necesaria la articulación de nuevas formas de elaboración, adquisición y difusión del saber valorizadas en torno a la economía del conocimiento (UNESCO, 2005).

Entonces, si la información es el insumo que nutre al conocimiento, no le representa en sí, pues éste sólo es la materialización del avance tecnológico sin considerar las esferas social, ética, política y demás. Por ende, aprender a lo largo de la vida obliga a considerar estas esferas, más, el desarrollo personal, el contexto y la cultura, así como el desarrollo social que

propician una buena calidad de vida en todo sentido a la par de una transformación y redistribución del tejido social, según el periodo de desarrollo del individuo.

“Los empleos del futuro se caracterizarán cada vez más por la producción, el intercambio y la transformación de los conocimientos. Nuestras sociedades estarán plenamente inmersas en la asimilación de una oleada continua de nuevos conocimientos” (UNESCO, 2005, p. 64). Así, la educación o el aprendizaje ya no se circunscriben a la relación espacio-tiempo, determinada y definitiva, sino que se conciben como un continuo a lo largo de toda la vida. Entonces, el individuo recupera el lugar esencial en la adquisición y comunicación permanente de los conocimientos, entonces, se hace explícita la necesidad y la obligación de educar a las personas para la vida.

Las dos tendencias predominantes al interior de las instituciones educativas oscilan entre la especialización del saber y encontrar convergencias entre los campos disciplinares, además de proponer enfoques integradores del conocimiento, dando paso a nuevas aproximaciones teóricas referentes al conocimiento en sí mismo, a su enseñanza y su aprendizaje a la par que se gestan nuevas formas de investigar y producir el conocimiento.

En esta vertiente última, la enseñanza científica ofertada por las instituciones educativas sale de sus confines y es asequible para aquellos a los que por diversas circunstancias no pueden acudir presencialmente a ella, pero que quieren contribuir a la promoción e intercambio de saberes. Es por esto que durante la década de los años ochenta se inició una etapa cimentada en la información y la comunicación que dio origen a la diversificación de otros modelos educativos y con la incorporación del cambio tecnológico (Rojas, 2005). Consecuentemente, el incremento exponencial de la información, la facilidad de acceso y la disponibilidad, por medio de la red Internet, trajeron consigo la necesidad de formar a los estudiantes con habilidades para el procesamiento y búsqueda de información, lo que para la década de los noventa modificó la visión del espacio educativo por la resignificación que se hizo del tiempo y del espacio físico.

Actualmente se habla de la Sociedad del Conocimiento como el cimiento de un nuevo modelo de desarrollo, en el que los ejes rectores son la investigación, y que conlleva a la producción de conocimiento, la docencia

como el modo de adquisición y la difusión. Por lo tanto, el entorno en el cual las instituciones educativas del siglo XXI deben responder al reto, se ve enmarcado en un contexto cambiante al cual debe sus respuestas, en el cual rebasa y reinventa su dinámica conforme a los tiempos vertiginosos. No obstante que a nivel histórico y social la educación ha cobrado suma importancia, hoy en día, las transformaciones sociales que se han gestado obligan a que cambie la formación que reciben los individuos, la conceptualización de la forma de entender a la enseñanza y al aprendizaje, las metodologías empleadas y, por ende, las prácticas educativas que desarrollan.

Con estos cambios en los procesos de formación y en las metodologías de la enseñanza, las posibilidades comunicativas, que han desplegado el auge de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), trasladan los esquemas del trabajo docente hacia el trabajo en colaboración, aceleran de manera vertiginosa los procesos de aprendizaje y permiten un despliegue de múltiples recursos.

En las dos primeras décadas de inicio de siglo, también se marca en la sociedad un proceso de transformación en las formas de comprender, producir y valorar el conocimiento al convertir a este intangible bien en la base de la economía. Los tiempos actuales se mueven a ritmos vertiginosos que, aunados a las tecnologías, han brindado el acceso a volúmenes inconcebibles de información tanto en la esfera pública como en la privada.

Consecuentemente y en este contexto, las instituciones educativas que funcionan como productoras y difusoras del conocimiento encaran el reto de mantenerse como una institución social que lidera esos procesos, teniendo como principales competidores a aquellas organizaciones que producen conocimiento e información respondientes a una necesidad específica para la mejora de los productos y servicios que ofrecen.

Esta diversificación de las instituciones educativas ha conducido a que las prácticas académicas cada vez más se aperturen a cantidades más grandes de usuarios que aspiran a una mejor calidad de vida, lo que posiciona a la educación virtual como una opción viable para dicho fin. La bina entre la disponibilidad de la información y de la posibilidad de interactuar, virtualmente, permite que las personas puedan aprender por sí mismas y que haya constancia de su validez o pertinencia social. Las instituciones

educativas se reposicionan y se colocan entonces, al servicio de la producción cooperativa del conocimiento.

Método

Para el desarrollo del MOOC se seguirá una metodología para el desarrollo del *E-learning* llamada ADDIE (FAO, 2014), la cual incluye cinco etapas:

1. *Análisis*: análisis de necesidades, análisis del público destinatario y análisis de temas y tareas.
2. *Diseño*: objetivos de aprendizaje, secuencia, estrategia pedagógica, estrategia de entrega de contenidos, estrategia de evaluación.
3. *Desarrollo*: desarrollo de contenidos, desarrollo del guion gráfico (*storyboard*), desarrollo de recursos didácticos
4. *Implementación*: instalación y distribución, gestión de las actividades de los estudiantes
5. *Evaluación*: reacciones, aprendizaje, conducta y resultados.

Objetivo general

Desarrollar un MOOC autogestivo para posicionar a la UACH dentro de los entornos virtuales mundiales, a partir del abordaje de temas afines a las innovaciones agroalimentarias y sus buenas prácticas.

Objetivos específicos

- Seleccionar los contenidos referentes a la temática agropecuaria a desarrollar.
- Desarrollar un guion instruccional a partir de los preceptos del *E-learning*.
- Crear la identidad gráfica del MOOC.
- Diagramar el diseño instruccional para el montaje del curso.
- Integrar con códigos de programación, los contenidos para su montaje en la plataforma educativa de la UACH.
- Pilotear el MOOC y realizar los ajustes necesarios para publicarlo.
- Difundir el MOOC a partir de alianzas estratégicas.

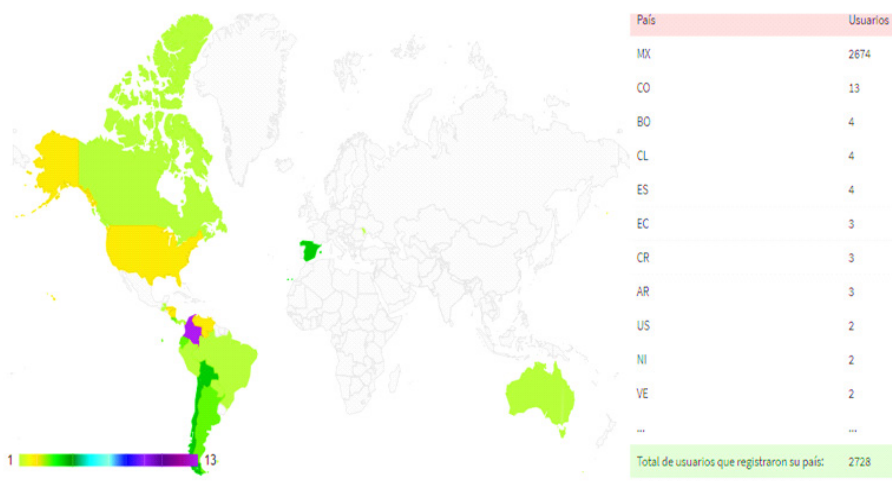
Resultados y discusión

El curso ofertó inscripciones durante dos meses previos a su lanzamiento, en los cuales se matricularon 28 742 728 que registraron su país; de los estudiantes 2 674 fueron mexicanos (distribuidos en los 32 Estados) y 54 extranjeros (Bolivia, Chile, España, Ecuador, Costa Rica, Argentina, EE. UU., Nicaragua, Venezuela, Honduras, Panamá, Canadá, Macao, Perú, Guatemala, Islas Malvinas, Republica de Moldovia, Paraguay, Australia, Brasil, Baréin).

A pesar de que la difusión del presente curso se realizó a nivel continental, éste tuvo presencia en países europeos como se muestra en la siguiente gráfica:

La gráfica 2 muestra que 2 630 estudiantes matriculados respondieron el rubro *género*, de los cuales 1 256 fueron mujeres y 1 179 varones, 7 eligieron no reportar su género. Esto demuestra la predominancia de las mujeres en los procesos de capacitación vigentes, lo que desmitifica que el sector agropecuario es un campo aún dominado por hombres y coloca en el radar la apuesta por impulsar la línea de género vinculada al agro.

FIGURA 1. *Estudiantes inscritos*



FUENTE: MéxicoX.

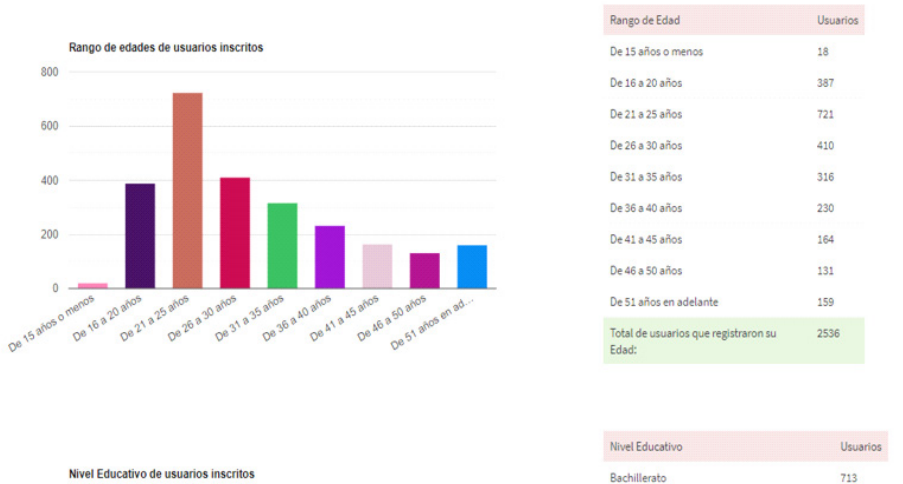
FIGURA 2. *Estudiantes matriculados en el MOOC: género*



FUENTE: MéxicoX.

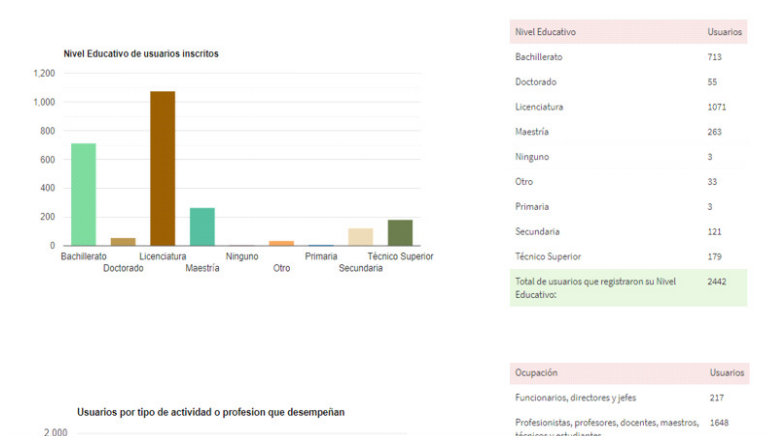
Las edades de los estudiantes oscilaron entre los 13 y 75 años, siendo el rango principal gente entre los 26 y 30 años.

FIGURA 3.



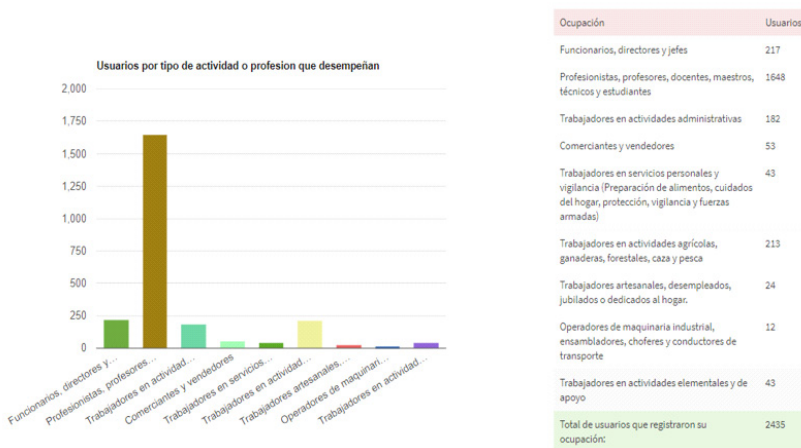
FUENTE: MéxicoX.

FIGURA 4.



FUENTE: MéxicoX.

FIGURA 5.



FUENTE: MéxicoX.

Conclusiones

El presente proyecto describe los resultados obtenidos durante la instrumentación del MOOC, innovación agroalimentaria: sus buenas prácticas y, con ello, del uso de las TIC en vías de mejorar las oportunidades de vida en

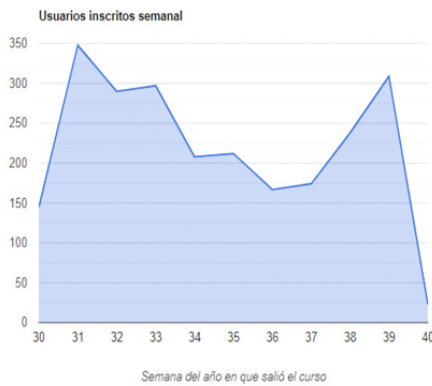
FIGURA 6.



Módulo	Usuarios que lo realizaron
@e1769feb4ad2493d9351cf9882a8ba95	142
@d4494de457b346ee80b05125d4eb2780	144
@8d7a056edbbcc47e7a5a9eb1acb5801c7	427
@28806b45ee374c0e89458ead37ba86e	149
@3b108756f8345f80a1acac370ccc04	462
@cf3ab85de80f426d95362d650dc2e195	428
@cde7546bf44f472ba8e46a73f85afc40	563
@b6caeb349ceb4711a3353d6654dc1165	501
@a329d8713b444866ab708bb165451c8c	582
@9257276832014e37af3f9f9e53b4394c	676
@8c3d0098f7424675947340c78433a8ea	492
...	...
Total de módulos:	40

FUENTE: MéxicoX.

FIGURA 7.



Semana del año	Inscritos
30	145
31	348
32	290
33	297
34	208
35	212
36	167
37	174
38	238
39	309
40	23
...	...
Total de usuarios que se registraron:	2411

FUENTE: MéxicoX.

torno al sector agropecuario. Esto hace evidente las elevadas expectativas sobre las TIC y su potencial aplicativo para reducir la pobreza en el entorno global, sobre su contribución al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de que aún es necesario fortalecer las pruebas que justifiquen esta posición.

Tanto la UACH, el IICA y la Red INNOVAGRO esperan contribuir en la

comprensión de la importancia sobre el uso de las TIC en el apoyo y fortalecimiento del desarrollo agrícola, así como en la reducción de la pobreza en los ámbitos rurales y, con ello, en los problemas relacionados con el acceso a la información que enfrentan los actores agrícolas en los países en desarrollo.

Es importante explicitar que la falta de información precisa acerca del manejo de los productos del campo, así como también el limitado acceso a la información, que permite solucionar problemas en la producción y en los procesos de comercialización, encuentran a partir de las TIC un espacio viable y pertinente de alcance, para dotar de información a estas personas respecto al desarrollo e implementación de una manera sistemática, participativa, además del agrupamiento y ejecución de actividades dirigidas al desarrollo de capacidades, al monitoreo y evaluación, así como al intercambio de conocimientos con miras a compartir sus buenas prácticas.

A largo plazo, esto favorecerá la promoción del diálogo tanto en el ámbito de las organizaciones como en las esferas nacionales con el fin de crear un entorno jurídico y político propicio para el uso de las TIC en la agricultura, para contribuir en su fortalecimiento, mejorando su capacidad de tomar decisiones informadas a la vez que fortalecen su posición para negociar. El uso de estándares comunes es benéfico para que los actores del sector agropecuario puedan acceder fácilmente a la información.

Integrar las TIC en las políticas y programas nacionales para mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sector agrícola, para evitar riesgos y trabajar sobre lo que realmente funciona, las experiencias y las lecciones aprendidas en los proyectos que han resultado exitosos para que sean parte del proceso de formulación de políticas.

Así, al desarrollar un MOOC autogestivo en la plataforma MexicoX, la UACH se colocó a la vanguardia al posicionarse dentro de los entornos virtuales mundiales, permitiendo masificar el conocimiento vinculado al sector agropecuario en diversos segmentos poblacionales a la par que tuvo una proyección significativa al exterior. Sea entonces que, a través de las redes de intercambio de conocimientos, la participación activa de los actores del sector agropecuario favorecerá el fomento de la interacción para armonizar estándares y sistemas para compartir información sobre la agricultura y por lo tanto, volverla más accesible.

Bibliografía

- Cimoli, M. y Primi, A., (2004), Las políticas tecnológicas para la creación y difusión del conocimiento en América Latina y el Caribe, Mimeo, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL.
- Conceição, P., Heitor, M. V. (1999). On the Role of the University in the Knowledge Economy, *Science and Public Policy*, 26(1), 37-51.
- FAO (2014). *Metodologías de E-learning*. Roma: FAO.
- Gimeno, J. (2001), El significado y la función de la educación en la sociedad y cultura globalizadas. *Revista de Educación*, n. Extraordinario 2001, 121-142. http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2001/re2001/re2001_10.html
- Lundvall, B-A (2000a). Understanding the Role of Education in the Learning Economy. En OECD (ed.), *Knowledge Management in the Learning Society*, París, OECD.
- Lundvall, B-A (2000b). Los Sistemas Nacionales de Innovación: relaciones y aprendizaje. En *Los Sistemas de Ciencia e Innovación Tecnológica*. La Habana, Cuba: Ministerio de la Industria Básica.
- OCDE (2006). Education at a Glance, Anexo 3. <http://www.oecd.org/edu/eag>
- Paredes, J. (2013). Pensamiento epistémico y conocimiento social: emergencias y potencialidades en la investigación social. *Revista de Estudios Sociales*. doi: <http://dx.doi.org/10.7440/res48.2014.10>
- Pérez, A. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 37-60 <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article11723>
- Rojas, G. (2005). *Modelos educativos universitarios. Los rumbos alternativos de la universidad y la innovación*. México: UAM-FCE
- Tilak, J. (2002). Knowledge Society, Education and Aid, "<http://www.nuepa.org/libdoc/e-library/articles/2002jbggt.pdf>" HYPERLINK "<http://www.nuepa.org/libdoc/e-library/articles/2002jbggt.pdf>" 32(3), 297-310. Compare, U.S.A.
- Tobón, S. (2013). *Metodología de la gestión curricular. Una perspectiva socioformativa*. Trillas: México.
- UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Francia: UNESCO.

Capítulo 20. Gestión del conocimiento agroecológico, soberanía alimentaria y currículo. Algunos planteamientos epistémicos, sociológicos y pedagógicos de su desarrollo

LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ*

Resumen

El objetivo de este trabajo consiste en estudiar, desde una perspectiva interdisciplinaria, la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento vía las relaciones de la educación, medio ambiente y el currículo para el desarrollo sostenible agroecológico local con base en la experiencia de un grupo de profesores y estudiantes del posgrado (maestría y doctorado) del Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo de México, en su vinculación con otras instituciones educativas de nivel medio superior-superior y comunidades rurales en municipios de varias entidades federativas de México.

A partir de una metodología participativa, se inicia con la realización de un diagnóstico de las condiciones expresadas en las potencialidades y obstáculos más importantes existentes en el entorno agropecuario municipal, que vía un proceso de investigación científica debemos dar seguimiento y evaluar, con la finalidad de realizar acciones de gestión del conocimiento en la conformación de estrategias de desarrollo agroecológico sostenible¹ local.

Los avances más importantes comprendidos entre los años de 2016 y 2019 del proyecto abajo mencionado, conforman el informe final² de un

* Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7732-6154>

¹ En este trabajo los conceptos *sostenible* y *sustentable* se usarán de manera indistinta toda vez que en la construcción de la realidad social representan los mismos objetivos y buscan los mejores resultados.

² Informe final del Proyecto estratégico de investigación de 2016 a 2019, con número de clave 1964007 de la Dirección General de Investigación y Posgrado, IISEHMER-UACH.

proyecto estratégico de investigación (DGIP 2016), el cual da cuenta de las fases, las estrategias y los productos obtenidos en todos estos años de trabajo en la región centro-sur de México.

Contamos con dos y tres años de avances, uno de recapitulación para ir cerrando el proyecto de investigación, por lo que comprendimos que la construcción y reapropiación de un modelo de gestión del conocimiento agroecológico, aportaría soluciones a mediano y largo plazos a problemas nacionales y locales expresados en la disminución del deterioro de ecosistemas, condiciones ambientales, ambientalización curricular, calidad de vida en la mira de alcanzar un desarrollo agroecológico sostenible en las comunidades e instituciones de educación media superior y superior, quienes albergan a los sujetos y actores que emprenderán las alternativas de solución con innovación socioambiental en contacto directo con los sujetos sociales y actores de las comunidades rurales.

Palabras clave: gestión del conocimiento, desarrollo agroecológico, sustentabilidad, innovación socioambiental, soberanía alimentaria.

Introducción

Este trabajo tuvo como objetivo estudiar desde una perspectiva sociológica-integral, el diseño y la aplicación de un modelo de gestión del conocimiento vía las relaciones de la educación, medio ambiente, soberanía alimentaria y el currículo para el desarrollo sostenible agroecológico local, con base en la experiencia de un grupo de profesores y estudiantes del posgrado (maestría y doctorado) del Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo de México, en su vinculación con otras instituciones educativas de nivel superior y comunidades rurales en municipios de varias entidades federativas de México.

Como presupuesto metodológico se tiene en cuenta la realización de un diagnóstico de las condiciones expresadas en las potencialidades y obstáculos más importantes, existentes en el entorno agropecuario municipal que, vía un proceso de investigación científica, debemos dar seguimiento y evaluar, con la finalidad de realizar acciones de gestión del conocimiento

en la conformación de estrategias de desarrollo agroecológico sostenible local.

Aspiramos a obtener resultados que coadyuven en la construcción y aplicación de un modelo de gestión del conocimiento agroecológico, en el desarrollo sostenible de impactos positivos a nivel local de las comunidades rurales e instituciones educativas como universidades públicas estatales y universidades interculturales de varios municipios de las entidades federativas de Oaxaca, Guerrero, Estado de México, Chiapas y Veracruz.

En este apartado vamos a referirnos solamente al diseño del modelo. En posteriores artículos daremos cuenta de resultados en las distintas entidades federativas aquí mencionadas.

Avances importantes, desde los años de 2016 al 2019 del proyecto antes mencionado, conforman el informe final de este proyecto estratégico de investigación (DGIP, 2016), el cual da cuenta de las fases, las estrategias y los productos obtenidos en todos estos años de trabajo en la región centro sur de México.

Una de las cuestiones de gran prioridad que observamos y convivimos con la gente, es la necesidad de concientizar y dialogar con los actores locales para realizar emprendimientos de innovación socioambiental en las regiones de estudios, pues el desconocimiento de los procesos productivos agropecuarios y agroecológicos puede traer grandes riesgos y fracasos.

La Universidad Autónoma Chapingo contribuye al desarrollo nacional y local, enfatizando en elementos que fortalecen lo comunitario como su cualidad esencial y aplicando sus resultados a la práctica social en su relación con la actividad de sus funciones sustantivas de docencia e investigación y mediante capacitación, acompañamiento y asesorías a las organizaciones y actores locales en alianza con organizaciones solidarias del campo mexicano.

Tomando estos precedentes se propone fortalecer el sistema local de gestión del conocimiento sobre la base de facilitar la introducción e intercambio de tecnologías para la innovación socioambiental a nivel local y desarrollar procesos de concientización, capacitación y fomento de alternativas tecnológicas que aumenten la eficiencia de los sistemas locales. En primer lugar diseñamos una propuesta que tiene la particularidad de construir y validar un modelo que permita a las comunidades gestionar el

conocimiento pertinente y formar variantes tecnológicas ajustadas a su realidad socioeconómica y biofísica.

Desarrollo

Las consideraciones expuestas y la situación descrita anteriormente condujeron a plantear el objetivo general de diseñar y aplicar el modelo de gestión del conocimiento agroecológico, para analizar las relaciones complejas entre la educación, el medio ambiente y el currículo con la finalidad de generar una corriente de pensamiento agroecológica que promueva la soberanía alimentaria. En otras palabras, aspiramos a un desarrollo agropecuario local a partir de la experiencia de la educación superior en los municipios de las entidades federativas indicadas. Ahora ya concretado como una parte trascendental de informe final, los objetivos específicos se orientaron hacia:

1. Integrar la educación ambiental y la producción de alimentos, como componente de una reforma educativa alterna, especialmente, el cambio curricular mediante su transversalidad, conciencia y compromiso social de profesores y estudiantes con las comunidades interculturales de los pueblos de la región centro sur de México.
2. Sistematizar las experiencias socioambientales e innovadoras que se desarrollan en los espacios de educación básica, media superior y superior de México y con enfoque multidisciplinario e intercultural.
3. Construir una sociopedagogía mediante el desarrollo de acciones integradas de investigación, docencia y acción social, dirigida hacia una agricultura innovadora socio-ambiental con enfoque transdisciplinar e intercultural, vinculada a los sectores pluriculturales e inclusiva de los grupos marginados del medio rural e indígena y urbano.
4. Diseñar e implantar proyectos de escuelas agroecológicas en las instituciones educativas de distintas regiones del país, contando siempre con la participación de los habitantes, profesores, estudiantes y padres de familia.
5. Fundamentar el diseño para aplicación de un modelo de gestión del conocimiento agroecológico para la sustentabilidad agropecuaria local.

Estrategias metodológicas

Entre los métodos de investigación que estamos empleando destacan los aspectos teóricos: el análisis y síntesis para estudiar la bibliografía, precisar los fundamentos teóricos de la gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local, mediante la innovación socioambiental, y determinar la construcción y reconstrucción de un modelo de gestión universitaria del conocimiento para el desarrollo agroecológico local. La visión metodológica de inducción-deducción nos ayuda para establecer las regularidades para la reconstrucción del modelo, integrando los componentes organizacionales y operativos del mismo. La estrategia del análisis histórico-lógico nos sirve para la historicidad del problema y evolución de las soluciones basándose en la concepción del desarrollo agroecológico sostenible, sustentado en el conocimiento a partir de la historia de la agricultura local y del papel de la educación superior del territorio. En cuanto al método comparado, observamos la contrastación entre los diferentes ecosistemas ambientales y sus estrategias de producción agrícola en referencia a los costos de producción y productividad, pero también en torno al impacto ambiental en el desarrollo local. Asimismo, al apoyarnos con un método comparado observamos que las relaciones entre actores locales respaldados por políticas de producción gubernamentales, el tránsito de lo abstracto a lo concreto para comprender el desarrollo local, sus particularidades y el enfoque de sistemas al estudiar el papel del gobierno y los proyectos universitarios en el desarrollo local no siempre son lineales sino muchas veces contradictorios y, por lo tanto, conflictivos. Se ocupó la concepción de modo ideal o ideal tipo (Weber, 2004) para proponer un modelo al graficar y comparar la experiencia vivida con las teorías actuales del desarrollo local, se apreciaron las semejanzas y las diferencias.

Por lo que respecta a métodos y técnicas del nivel empírico, empleamos el análisis documental para estudiar documentos oficiales y literatura científica sobre la problemática de investigación; los cuestionarios, las entrevistas semiestructuradas y entrevistas en profundidad a campesinos, comisariados ejidales, representantes de organizaciones campesinas, profesores, estudiantes, especialistas y asesores nos fueron de gran utilidad. Nos apoyamos con la observación participante y pasiva. Contamos con el

apoyo de grupos focales y directivos de las universidades interculturales y universidades públicas de las regiones, profesores, grupos de estudiantes y de profesionales, en consultas entre las políticas públicas oficiales y gubernamentales locales, con las instituciones de educación superior, con asesores y especialistas.

Este proyecto de investigación se realizó desde las llamadas Ciencias de la Educación, con énfasis en la Sociología por las condiciones intelectuales del equipo de trabajo y por política institucional del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER) del Departamento de Sociología Rural y la Dirección General de Investigación y Posgrado (DGIP) de la UACH, y de otros actores locales, para fundamentar una investigación compleja e interdisciplinaria por sus potencialidades epistemológicas, para estudiar la relación entre las condiciones de los municipios analizados, la gestión del conocimiento y el desarrollo agroecológico local a partir de la intervención de diferentes actores sociales en los procesos productivos, sociales y culturales.

Prioridad del modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local

La construcción del modelo se apoyó en dos bases fundamentales de la educación popular (Freire, 1976) que pueden apoyar la gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico sostenible local, tema escasamente abordado desde las ciencias sociológicas y pedagógicas para el medio rural. En consecuencia, debimos partir de la necesidad de desarrollar la gestión del conocimiento agroecológico y poner a la comunidad como centro principal de preparación y apropiación de la cultura agroecológica en la tradición de los productores. Por esta razón debemos realizar una sistematización a partir de autores que investigaron modelos teóricos en solución de problemas de las llamadas ciencias de la educación (Bonfil, 2012; Ornelas, 2005; Victorino, 2002, 2015; Rodríguez, 2011; Mata, 2016; Sañudo, 2014; De Ibarrola, 2005; Ramos, 2012; Victorino y Ramos, 2017). Como regularidad se observó que ellos ven al modelo como una representación sintetizada de la realidad que cumple una función heurística al descubrir y analizar nuevas relaciones y cualidades del objeto estudiado, reflejo de la realidad

sobre la que se actúa y se participa para la reconstrucción del objeto de estudio.

Coincidiendo con esos criterios, nuestro modelo representó la realidad observada y tiene un respaldo material de reflejo que lo sustenta. El desarrollo agropecuario sostenible del territorio necesita del conocimiento gestionado por actores agropecuarios con preparación obtenida en la producción, el proceso de capacitación y la gestión del conocimiento. Este proceso a su vez, ocurre a partir de un modelo ideal de estructuras y relaciones. El modelo, por tanto, reproduce características, estructura y sistema de relaciones de la realidad objeto de investigación sobre la base de nuevas cualidades que lo diferencian y convierten en un ideal a lograr.

La construcción del modelo parte de la observación de la práctica, de lo concreto real. Permite la concepción y estudio del objeto de investigación (proceso de gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local), por ser el fundamento de interconexión de la realidad donde intervienen los productores, el contexto productivo-pedagógico, los docentes e investigadores y los estudiantes de posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), que actúan como facilitadores en la capacitación y la innovación. El modelo cumple, además, con los requisitos, funciones y condiciones de la capacitación y la gestión del conocimiento planteados por Ferruzca (2008). Así permite, mediante abstracción, interpretar las relaciones entre sus elementos para determinar lo esencial y las cualidades que se deben manifestar para lograr un cambio que se manifieste en una nueva organización de sus elementos, dirigido a un fin que tribute al enriquecimiento cualitativo de la práctica.

En este sentido, resultó efectivo considerar los beneficios de la capacitación en función de la gestión del conocimiento para la unidad productiva, los productores agropecuarios individuales y estatales, el proceso de gestión del conocimiento y el desarrollo agropecuario local; para los primeros, es factor de fortalecimiento de su productividad y prestigio profesional, en tanto que les permite cumplir con su papel de centro productivo de la comunidad y les facilitó realizar con efectividad la generalización de buenas prácticas. Los segundos reciben una capacitación permanente que, además de prepararlos, los pone en condiciones de transformar su entorno particular (familia) y social (comunidad) y transformarse a sí mismos,

en función de un desarrollo agropecuario local sostenible. En tercer lugar, el proceso de gestión del conocimiento se fortalece aumentando su calidad, al mejorar la calidad de la integración academia-sociedad (comunidad, organismos, empresas y unidades productivas). Por último, el resultado de la capacitación (productor capacitado que gestiona conocimiento e innova para solucionar problemas) se convirtió en un activo imprescindible para el desarrollo agropecuario local.

Todo esto se fundamenta en el modelo por medio de la gestión del conocimiento, a partir de relaciones funcionales que se establecen, como aspecto dinámico, entre los componentes estructurales del proceso, lo cual sustenta su carácter sostenible. Como resultado mediado entre los sujetos y el objeto modelado, se mantiene una correspondencia objetiva con el objeto de estudio que facilitó retroalimentación constante sobre el mismo y permite predecir acontecimientos no observados aun. Así, según el planteamiento weberiano, antes mencionado, la teoría de Vigostky (1997), el modelo se convierte en un instrumento mediador del crecimiento personal de los productores, la comunidad y otros actores.

El modelo posee otro valor añadido: el reflejo de una realidad poco estudiada en la capacitación y la gestión del conocimiento, en esta región centro sur de México. Su carácter continuo le permite negar su carácter terminal o finalizado, pues a través de la capacitación y gestión del conocimiento, de manera continua y renovada en el tiempo de los actores agropecuarios, mantiene la actualización, enriquecimiento y desarrollo permanente de la producción agropecuaria, fortalecida por la participación conjunta de otros agentes y agencias educativas de la comunidad. Ello implicó modelar un proceso estructurado que integre como un todo dos procesos de naturaleza diferente: el pedagógico y el productivo. Eso permite elevar con esa integración, siguiendo el criterio de Mena (2008), al nivel más alto el principio de la vinculación del estudio con el trabajo.

Dicho modelo fue parte del proceso de concientización y capacitación continua de los actores agroecológicos. Se fundamenta en la necesidad de estructurar conscientemente el proceso pedagógico profesional dentro del contexto de actuación profesional de esos actores sociales, teniendo en cuenta su carácter multifacético basado en las condiciones específicas del escenario productivo, en función del desarrollo agrícola sostenible local

con participación de los sujetos y actores sociales (Victorino, 2016), influyentes en el proceso de formación y capacitación del cambio socioambiental. Por eso, los componentes del proceso pedagógico profesional estudiado, expresan un carácter sistémico que se dinamiza en las interacciones del docente/capacitador con el escenario productivo/actor agropecuario. De forma esencial, la capacitación (más bien orientación y acompañamiento) de actores imprime carácter económico significativo al trabajo pedagógico de los capacitadores (orientadores) al reconocerlos como un factor productivo más. Además de preparar a los actores para su desempeño, los conocimientos gestionados permitieron innovar para mejorar el entorno productivo. Por todo eso, la esencia del objeto de investigación, no puede ser analizada de forma aislada.

Dar prioridad al accionar consciente y transformador de los actores locales que interactúan buscando soluciones a problemas comunes a partir del análisis y la reflexión. Su fundamento filosófico está dado en las transformaciones que se producen en el modo de actuar y pensar de los involucrados, durante el proceso de desarrollo agropecuario local, una vez que han comprendido la necesidad de transformar la realidad a partir de su propio esfuerzo y creatividad. En ese contexto de interacción se promovía el análisis crítico y se socializaron nuevas ideas y formas para la gestión del conocimiento aplicado al proceso de desarrollo agroecológico sostenible local.

Como rasgos del modelo: sus principios, dimensiones y niveles constituyeron el eslabón mediato con semejanza al objeto de investigación y tuvieron correspondencia objetiva con él, en su aspecto de funcionamiento y relaciones (dinámico) y en el aspecto sistémico que interpreta su estructura y componentes (estático). Esto le da capacidad de brindar información susceptible de comprobación experimental. La transformación del sujeto social y actor agroecológico en el proceso de aprendizaje y en sus modos de actuación dentro del contexto productivo estuvo mediado por las acciones de capacitación. Estas proporcionaron orientación al alcance del desempeño efectivo y recursos para innovar y resolver los problemas productivos. Eso lleva a cambios en la conducta del productor a partir del significado que alcanzó el aprendizaje y su aplicación para mejorar la práctica.

En la construcción de la propuesta juega un papel determinante el método de modelación que da la posibilidad de obtener un reflejo mediatizado de la gestión del conocimiento como realidad objetiva y subjetiva. Para eso se realiza un estudio del contexto y se identificaron los elementos que, desde la realidad objetiva y en su interacción, actúan sobre la gestión del conocimiento, dando así un fundamento objetivo al proceso de construcción del modelo. En el proceso de modelación debimos determinar nuevas relaciones y propiedades del objeto, relacionadas con el carácter continuo de la gestión del conocimiento y su carácter extensionista y transmisor de la cultura agroecológica sostenible local. Este modelo debe permitir explicar previamente el proceso, sostener postulados y descubrir nuevas relaciones conducentes a enriquecer la teoría existente sobre la concientización, capacitación y gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local.

Esta propuesta debió constituirse en un modelo por acercamientos y aproximaciones sucesivas que partieron de representaciones simplificadas del objeto y se fueron complejizando a medida que se penetró la esencia del proceso. Permitted integrar dos procesos de distinta naturaleza: el pedagógico y el productivo agroecológico, y permitió ver la necesidad de contextualizar las teorías sociológicas profesionales actuales a las condiciones de formación, dentro de una entidad institucional educativa y laboral. Así, el modelo se convirtió en instrumento para perfeccionar la concientización y capacitación de actores en función del desarrollo agroecológico local.

Fundamentos epistémicos, sociológicos y psicológicos de gestión del conocimiento

Los rasgos epistémicos de la construcción del modelo asumieron la concepción filosófica del materialismo histórico y dialéctico, en su versión posmarxista de sus principios y la herencia pedagógica freiriana (2007), que observa a la educación con un elevado sentido humanista y por la práctica de la libertad (Freire, 1976), y en su aplicación al contexto histórico rural mexicano, particularmente, en su concepción sobre la figura de los maestros rurales como apóstoles de la democracia (Raby, 1989). Ese enfoque humanista se sustenta en la convicción sobre el mejoramiento humano, considerando al productor agropecuario y agroecológico como sujeto ac-

tivo en desarrollo y crecimiento que, planificada y conscientemente, transforma la realidad y a sí mismo con su actividad, se expresa en las relaciones que establece con su medio y otros actores del desarrollo agroecológico sostenible local.

En la crítica de Marx (1999) que hace a Prohudson, al decirle que: aunque los hombres son producto de las circunstancias y la educación, no debe olvidarse que son ellos los que hacen cambiar las circunstancias. Y que, por lo tanto, también las mujeres educadoras y los hombres educadores deben ser educados, lo cual le sirve de sustento a la posible transformación del entorno productivo por el actor mediante la gestión del conocimiento. Las actividades de gestión del conocimiento (cambios cuantitativos), dirigidas en un límite necesario y una medida determinada, propiciaron fortalecer el proceso de desarrollo agropecuario local (cambios cualitativos) y, como resultado, mejoraron la apropiación de contenidos profesionales por los actores agroecológicos.

Los clásicos del marxismo consideraron que el vínculo teoría-práctica en condiciones de producción posee un marcado carácter social. La gestión del conocimiento, por tanto, requiere asimilar, en la actividad académica y laboral, los conceptos sociales que constituyen factores de competencias. En el orden pedagógico y desde esa posición filosófica, la gestión del conocimiento concibe a la educación como fenómeno social, basada en preparar al hombre y a la mujer para la vida, interactuando y transformando el medio mientras se transforman a sí mismos. No es posible concebir la gestión del conocimiento del actor agropecuario sin un proceso interactivo entre educación y trabajo. En este sistema de relaciones sociales es donde tiene lugar una integración entre los procesos pedagógicos y los productivos.

La consideración del proceso de inducción y capacitación como un fenómeno social conduce a asumir el enfoque histórico-cultural de Vigostky (1997) en su base teórica y metodológica. Éste considera el factor social como fuerza motriz del desarrollo psíquico. Parte de la premisa dialéctico-materialista de que el productor y el educador del campo es, antes que nada, un ser social por naturaleza y producto de la sociedad; de ahí el origen social de las funciones psíquicas superiores. Así, el desarrollo del actor agropecuario es determinado por la apropiación de contenidos profesio-

nales que se producen en condiciones de producción y del proceso de construcción interactiva entre el productor y los docentes mediadores.

Dicha relación facilitó la comprensión de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como espacio socialmente construido a través de la interacción y comunicación, al visualizar la interrelación entre sus dos niveles (desarrollo actual y potencial), donde el papel del docente o de estudiante de posgrado, en contacto con las comunidades, como mediador fue decisiva. Para Vigotsky (1997) es un proceso en el que los elementos de la estructura de las actividades realizadas en un plano externo pasan a ejecutarse en un plano interno, diferenciando la actividad externa en términos de actividades mediatizadas; es decir, dirigidas a la búsqueda y apropiación de los modos (procedimientos y estrategias) de enfrentar y solucionar los problemas del desarrollo agroecológico sostenible local. Las aportaciones sobre la zona de desarrollo próximo fundamentan el diagnóstico. Los principios acerca de desarrollo de la personalidad, valor de la actividad y comunicación, sustentan el modelo y son condiciones necesarias e imprescindibles.

Por medio de la construcción del modelo, otorgamos gran atención al enfoque personalizado en la capacitación (orientación) del actor agroecológico para erradicar dificultades y fortalecer potencialidades para su actuación exitosa en el entorno agropecuario local. Como continuidad del diagnóstico, se ajusta el ritmo de aprendizaje de cada actor a través de los enfoques de capacitación y formas de trabajo metodológico mediadas.

En el proceso de conformación del modelo, observamos la buena organización de la gestión del conocimiento para garantizar la dirección del proceso pedagógico basado en necesidades y potencialidades de cada actor para poder brindarles atención individual diferenciada siguiendo las ideas más progresistas de la Pedagogía. En este proceso de construcción del modelo, fomentamos la pedagogía de la pregunta más que la pedagogía de la respuesta (Freire, 1972). A la vez pretendemos promover una pedagogía de la esperanza que supere a la pedagogía del oprimido (Freire, 2011), la cual, en estos tiempos de construcción de futuros, renueva su actualidad este tipo de pedagogía para el porvenir de las generaciones.

La gestión del conocimiento debe promover aprendizaje práctico, conceptual, productivo, económico y social, valores y actitud positiva ante el desarrollo individual, colectivo y comunitario. Así, el proceso de concien-

tización y capacitación se concibe en estrecha relación con los cambios que ocurren de manera sistemática en la producción agroecológica sostenible local. Esa coherencia y correspondencia evidencia la acción de leyes y categorías de la pedagogía que son fundamento teórico y metodológico del modelo cuya conformación refleja su acción condicionando su estructura y funcionamiento (Souza 2004).

Complementariamente, los principios que fundamentan el carácter científico del modelo reflejan relaciones internas y esenciales del objeto que son necesarias, constantes y condicionan su desarrollo. El primer principio sobre el condicionamiento histórico-social de la parte psicológica: concientización y capacitación, expresan el carácter histórico concreto del proceso de gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local. Se tuvieron en cuenta las características del desarrollo endógeno y el rumbo que deberá tomar el proceso en cada momento histórico, a fin de mantener su carácter sostenible o sustentable. Por su parte, el segundo principio está dado en la relación entre las categorías gestión del conocimiento, desarrollo técnico-profesional integral y formación tecnológica-profesional del sujeto social y actor agroecológico, y expresa la necesidad de las influencias educativas que actúan sobre el productor durante el proceso de capacitación, y provienen de agentes como docentes, especialistas, familia y comunidad, tributando a su educación técnica y profesional. Esas influencias, canalizadas por los docentes, se convierten en factor de desarrollo técnico-profesional en tanto guían la evolución del actor al apropiarse de nuevos contenidos. El desarrollo logrado, expresado en alto niveles de desempeño (Aguilar, 2015) condiciona la formación técnico-profesional resultante, necesaria para innovar en el esfuerzo por transformar el escenario productivo local.

Estructura de gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local

La estructura del modelo ha seguido las sugerencias de Valle (2012). Para el autor, un resultado como éste debe tener la siguiente organización: objetivos generales y específicos (fin y objetivos), principios, características del campo, estrategias o metodologías que expliquen el proceder, formas de

implementación y formas de evaluación. Por ello, el modelo de gestión universitaria del conocimiento para el desarrollo agropecuario local sostenible tuvo la siguiente estructura:

Fin y objetivos del modelo: su objetivo general consistió en lograr la gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico local adoptando tecnologías de producción, ecotecnologías de aplicación, procesamiento y realización, que contemplen manejo de recursos naturales endógenos y permitan a los actores locales alcanzar un desarrollo agroecológico local sostenible, aprovechando potencialidades del territorio, protegiendo el medio ambiente y mejorando la calidad de vida local. Sus objetivos específicos buscaron determinar las características esenciales del proceso de gestión del conocimiento de los sujetos y actores agropecuarios en correspondencia con las necesidades que demanda el desarrollo agroecológico local sostenible y la elaboración de estrategias para implementar el modelo, a partir de las características del escenario productivo de cada caso de estudio.

Principios generales del modelo: se entendieron como aquellos elementos que resultan de la constatación empírica de manifestaciones del proceso de gestión del conocimiento en el contexto de desarrollo del proceso agropecuario, en el escenario productivo y la sistematización teórica realizada en la investigación. Son aquellos puntos de partida y fundamentos para su definición, selección de los componentes de su estructura y establecimiento de sus interacciones. Se partió del estudio de propuestas de Macedo y Abreu (2001) y de algunos rasgos del proyecto MESMIS (2017). Teniendo en cuenta sus propuestas se asumen tres principios de esos autores y fuentes contextualizadas en el objeto de estudio, en el siguiente orden:

1. **Carácter integrador de la relación gestión del conocimiento-entidad laboral-comunidad en el modelo:** una concientización y capacitación de los sujetos sociales y actores de las entidades laborales y los miembros de la comunidad es un aspecto esencial en los convenios de trabajo academia-entidades laborales. A tal efecto es preciso partir de una integración sólida de tal modo que, además del carácter pedagógico de las acciones, el

- proceso en general tenga carácter oficial y legal, para que pueda hacerse seguimiento y evaluarse con sistematicidad (Macedo y Abreu, 2001) y (MESMIS, 2017).
2. Carácter rector de la gestión del conocimiento en la concepción de la capacitación de actores agropecuarios ambientales, como parte del proceso de integración universidad-comunidad-colectividad-investigadores; se tiene en cuenta el objeto social diferente en las entidades implicadas. La unidad productiva necesita productores conscientes y capacitados, la comunidad requiere mejor calidad de vida y la universidad busca el carácter pedagógico de la concientización y capacitación fundamentada en la gestión del conocimiento, por parte de sus profesores y estudiantes de posgrado. Aquí, el líder del equipo o la dirección del ISEHMER jugó un papel clave en todo el proceso de implementación del modelo en su rol de asesoría y coordinación de las actividades planeadas en la ruta crítica de cada caso de estudio, en los diferentes municipios de las entidades mencionadas.
 3. Relación entre pertinencia social, objetivo y motivación: se debe establecer la relación problema-necesidad de solución basada en su utilidad y pertinencia social y productiva, precisión de objetivos en correspondencia con el conocimiento y habilidades de orden técnico que se deben trabajar. Eso favorece la motivación de los sujetos y actores. Es imprescindible considerar, como requerimiento inicial, diagnosticar las necesidades de los actores para precisar los objetivos y potencialidades de cada lugar al planear el contenido de sus programas de estudios.
 4. Adecuación del proceso de gestión del conocimiento al proceso productivo: se dio prioridad a la concientización, capacitación y gestión del conocimiento en condiciones de producción, tal cuestión implicó una concepción diferente de la enseñanza práctica tradicional, pues el estudiante de licenciatura y posgrado aprende incorporado al proceso productivo. En esas condiciones se precisó que la didáctica del proceso se adecue a las condiciones de producción. Las características del proceso de capacitación de actores agropecuarios, dadas en necesidad, propósitos y condiciones en que tiene lugar, hacen pertinente proponer otros principios que en la práctica, actuaron como postulados básicos del proceso, así como una necesaria sistematización, seguimiento y evaluación (MESMIS, 2017).
 5. Relación entre carácter pedagógico del proceso y resultado productivo,

económico, cultural y social de la capacitación del actor agropecuario de la gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local sostenible: La capacitación en y para la gestión del conocimiento es un proceso pedagógico que tiene como resultado la preparación de actores agropecuarios, a partir de la apropiación de contenidos profesionales que en ellos ocurre, mediante la labor facilitadora de los docentes. De ese modo, el carácter productivo del proceso está en relación directa, primero con la eficiencia que logren los docentes en el orden pedagógico y, segundo, en la transformación de los escenarios a partir de los resultados que se obtengan mediante la introducción de los nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos.

6. Relación gestión del conocimiento/resultados productivos y culturales: desde la visión de los estudiosos de la pedagogía de la gestión del conocimiento, ésta es un factor de producción por naturaleza, y la inversión en capacitación debe revertirse en ganancias para la entidad comunitaria o comunalidad. Por lo tanto, el proceso pedagógico de la capacitación y gestión del conocimiento pone al actor agropecuario en condición de favorecer, con su aporte, la economía individual, familiar y local. Eso le imprime un carácter social indiscutible al proceso, en tanto las contribuciones del actor agroecológico tienen una repercusión social significativa que lo distinguen dentro de su propia comunidad.
7. Relación entre formación permanente y gestión del conocimiento con carácter sostenible del desarrollo agropecuario local: hay que tomar en cuenta que la capacitación es una arista de la formación permanente. Asume su carácter continuo a lo largo de toda la vida, como parte del proceso de gestión del conocimiento. Ello exige actualización constante de la capacitación para que responda al cambio tecnológico sistemático, lo que lo relaciona con el carácter sostenible del desarrollo agroecológico. Así la concientización y capacitación tendrá igual carácter.
8. Relación entre el carácter extensionista de las buenas prácticas conduce la gestión del conocimiento y el carácter del centro cultural de la comunidad, que debe poseer la universidad, en este caso, los estudiantes de licenciatura y posgrado de la UACH. Dicho principio supone considerar la exigencia tradicional de la universidad sobre el extensionismo. La capacitación de actores agroecológico es una vía de primer nivel para extender conocimiento, experiencias y buenas prácticas a las comunidades de los municipios indi-

cados. Los contenidos agropecuarios que forman parte del capital humano blando, patrimonio de los docentes y estudiantes de posgrado de la universidad forman parte de su cultura. La labor extensionista, además de caracterizarla como centro transmisor de cultura, le hace ganar prestigio y respeto en la comunidad, para la que se convierte en imprescindible a medida que el proceso de capacitación gane en eficacia.

Principales rasgos de la gestión del conocimiento para el desarrollo agroecológico sustentable local

Los principales rasgos de la gestión del conocimiento tienen como componentes esenciales a profesores y estudiantes de las universidades públicas estatales, interculturales y la UACH, especialistas de la producción, sujetos y actores agroecológicos de comunidades y unidades productivas. La gestión se desarrolla en los contextos donde laboran los actores y tiene como medios los recursos técnicos y tecnológicos existentes. Resulta importante destacar las características de los actores agropecuarios: heterogeneidad de nivel educacional, diversidad de edades, género, responsabilidad ante los medios de producción, producciones y acciones productivas, desempeño en diversidad de escenarios productivos y físico-geográficos y diversidad de desempeño en acciones productivas, en la gran diversidad cultural existente.

En función de los anteriores elementos son características del modelo: concepción del diagnóstico que muestra la realidad y contextualiza las necesidades y potencialidades; el modelo representa una organización sistemática, en plena interacción con el contexto social, con capacidad de asumir los cambios que se originen; contiene carácter flexible y diversificado a partir de características contextuales, privilegia estrategias pedagógicas que permitan adaptar el proceso a las características de los estudiantes de licenciatura y posgrado; propicia, en los sujetos y actores, el desarrollo de actitudes y motivaciones favorables al aprendizaje en función de la transformación de su entorno socioproductivo; es dinámico al propiciar espacios de intercambio profesional colectivamente, es participativo, reflexivo y vivencial, en relación con los problemas de la práctica pedagógica. Se

fomentó el desarrollo del capital social y humano usando el espacio del escenario productivo donde se desarrollan actividades docentes y productivas; la capacitación se concibe como extensionismo de buenas prácticas y cultura agropecuaria, potenciando el papel de la unidad productiva como centro cultural de la comunidad. Debemos de pensar la gestión del conocimiento como arista de formación permanente, por lo que debe ser parte del proyecto educativo de las unidades productivas, de los programas de trabajo metodológico y de la superación de docentes, estudiantes y especialistas de las organizaciones asociadas al proceso de capacitación, y tiene en cuenta el enfoque pedagógico de la capacitación y su relación con el desarrollo de una conciencia productiva en los actores agropecuarios, en función del desarrollo agroecológico sostenible local.

Consideraciones finales

Lo que hemos descrito en esta sección son los aportes epistémicos, pedagógicos y sociológicos del modelo de gestión del conocimiento. Este tipo de orientación se aplicó en el proyecto de investigación referido y nos llevó cuatro años, de 2016 a 2019, en las entidades de la región centro sur. Los resultados finales de estas experiencias serán motivos de un libro que estamos redactando y finalizando en estos días, para luego entregarlo a la editorial.

Este modelo de gestión del conocimiento, en sus rasgos epistemológicos, sociológicos y educativos, nos sirvió para trabajarlo como recurso metodológico para el acompañamiento en los proyectos de búsqueda de las relaciones entre educación, medio ambiente y desarrollo en los casos estudiados en las entidades federativas de la región centro sur del país.

Se trató de trabajar con los campesinos y las instituciones educativas del medio superior y superior con una estrategia participativa y de compromiso social en la búsqueda de promover alternativas que cambiaran las prácticas negativas de la revolución verde y sus abonos químicos, que afectan drásticamente a la tierra y a personas que viven y trabajan en el campo. Se fomentó incursionar en agricultura en la agroecología, en una opción para impulsar la agricultura orgánica y promoverla a las esferas del gobierno para atender esta alternativa.

Como se sabe, el Gobierno Federal en Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024, en sus ejes estratégicos, plantea promover en el campo Mexicano estrategias hacia la agroecología para alcanzar, primero, a la autosuficiencia y luego a la soberanía alimentaria. En ese sentido, informó la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) que se han instaurado un poco más de mil escuelas de campo en las parcelas de los campesinos mexicanos. El principal objetivo, además de evitar la corrupción, consiste en dejar atrás las prácticas de la revolución verde, para asumir la agroecología con prácticas sustentables, hacia el uso de abonos orgánicos en todo el proceso productivo, así como ir fomentando los mercados orgánicos para el consumo de alimentos sanos y nutritivos.

Bibliografía

- De Ibarrola, C. M. (2005). *Escuela agropecuaria y producción*. México: Porrúa.
- Freire, P. (2007). *¿Extensión o comunicación? La comunicación en el medio rural* (24ª ed.). México: Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2011). *Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*, Siglo XXI Editores, México.
- Mata, G.B. (2016). *Las escuelas campesinas en México. Un proyecto en movimiento*. México: UACH.
- MESMIS (2017). *Metodología para evaluar la sustentabilidad*, UNAM, Documento base. Curso de capacitación, del 6 al 10 de agosto, 2017, sede Morelia Michoacán, México.
- Nacedo, I. y Abreu, E. (2001). *Metodología de la investigación educacional. II parte*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Ornelas C. (2005). *El sistema educativo mexicano en transición de siglo*. Nacional Financiera. México: UAM-X.
- Ramos, G.F. (2012). *La milpa*. Oaxaca, México: CBTA-SEP.
- Ramos G.F. Toledo I. A. (2018). *La sustentabilidad alimentaria desde la Nueva Escuela Agropecuaria*. Oaxaca, México: Carteles Editores.
- Victorino R.L. (2015). *Perspectivas socioeducativas e innovación curricular* (1ª reimpression). México: UACH.
- La Jornada* (4 de julio de 2020). Se instauran más de mil escuelas de campo en las parcelas, pp. 45.

Parte IV

**EJERCICIO POLÍTICO, CULTURA Y DIÁLOGO
ENTRE SABERES**

Capítulo 21. Mujeres indígenas nahuas de Copalillo en la construcción del buen vivir

SELENIA MORALES IGNACIO*

DULCE MARÍA QUINTERO ROMERO**

ROCÍO LÓPEZ VELASCO***

Resumen

El presente trabajo discute la necesidad de repensar y mirar el mundo desde otra mirada que no sea la occidentalizada, considerando la diversidad de saberes, sustentados desde las epistemologías del Sur. Se plantea el *buen vivir* como una alternativa al desarrollo y aporte epistemológico desde los pueblos indígenas. Se describe el trabajo desarrollado con mujeres en el pueblo Nahua de Copalillo Guerrero, de corte cualitativo por medio de la Acción Investigación Participativa (IAP). El aporte de la investigación radica en el diálogo de saberes y la sensibilización sociopolítica de las participantes. El objetivo planteado fue la discusión con mujeres jóvenes de los saberes del pueblo Nahua para el cuidado de la naturaleza desde el buen vivir, a fin de reflexionar con ellas sobre su vigencia y necesidad de cuidado en favor de una sustentabilidad ambiental. El resultado fue un proceso de reflexión que permitió integrar un grupo de mujeres preocupadas por el rescate de la riqueza cultural de la comunidad, para la construcción de una propuesta un huerto medicinal comunitario.

Palabras clave: buen vivir, mujeres indígenas, participación.

* Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Gestión del Desarrollo.

** Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Gestión del Desarrollo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8473-5263>

*** Universidad Autónoma de Guerrero, Centro de Gestión del Desarrollo.

Introducción

El *buen vivir* se plantea como alternativa para el desarrollo, y con ello, el aporte epistemológico es desde los pueblos indígenas, proponiendo otros caminos posibles y la necesaria descolonización del ser, saber y de la naturaleza, principalmente. Plantea que los saberes de los pueblos indígenas son fundamentales en esta reconstrucción desde y para sí mismos, como un ejercicio de humanización, recuperación y resignificación de lo propio.

Los problemas ambientales que enfrentamos muestran la necesidad cada vez más urgente de buscar posibilidades para enfrentarla, desde una visión distinta a la propuesta de desarrollo que se ha propagado por el mundo, que supere la lógica y jerarquización económica, la división humanidad–naturaleza, la visión antropocéntrica, la explotación justificada de la naturaleza y remplace el individualismo. Se trata de integrar una propuesta que priorice la relación armónica con la naturaleza, asumiendo la complementariedad e interrelación con ella, la felicidad, vida y muerte digna, respeto, identidad y colectividad, fundamentos sobre los que se guía el buen vivir, como propuesta de vida en la tierra para la permanencia de la humanidad y la pervivencia de los pueblos indígenas (Gudynas, 1999) (Marañón, 2014).

Y es que el desarrollo se ha asumido como un proceso progresivo cuyos avances son rápidos o lentos, de acuerdo a las capacidades económicas y a los recursos naturales con los que se cuente, lo que sustenta acciones de transformación del ambiente natural, pero sobre todo su uso, explotación y extracción para cubrir las necesidades humanas, y llegando al límite del exterminio de la naturaleza para el bienestar de la población y su productividad económica.

Desde esta perspectiva, el desarrollo se liga a los indicadores del crecimiento económico de los países, que si bien ha generado ganancia en algunos sectores e incremento económico, éste ha sido desigual, por lo que y a la par se expande en muchas comunidades la pobreza, violencia, despojo, daño ambiental y exclusión social. Con ello, la propuesta de desarrollo termina marcando gravemente las desigualdades sociales y vulnerando los derechos de las personas y comunidades. Resultando más afectadas las po-

blaciones, rurales, campesinas, afromexicanas e indígenas, que a través de los años han vivido situaciones de discriminación, con el despojo de sus saberes, territorio y ahora hasta de su propia identidad.

Cada vez es más urgente la creación de posibilidades desde una visión distinta del desarrollo; posibilidades que superen la lógica y jerarquización económica, la división humanidad–naturaleza, la visión antropocéntrica, la *explotación justificada* de la naturaleza y remplace el individualismo, pero, sobre todo, que priorice la relación armónica con la naturaleza, asumiendo la complementariedad e interrelación con ella, la felicidad, vida y muerte digna, respeto, identidad y colectividad, fundamentos sobre los que se guía el buen vivir, como propuesta de vida en la tierra para la permanencia de la humanidad y la pervivencia de los pueblos indígenas (Valqui, 2017).

Los pueblos originarios en la discusión del desarrollo

La idea del desarrollo se instaló como única y verdadera sobre la sociedad moderna, guiando el accionar político, social y económico, y ha permeando en casi toda la vida humana. Se llegó, así, hasta las comunidades indígenas, a través de proyectos de desarrollo y discursos llenos de promesas de crecimiento económico, bienestar, riqueza, avance y hasta felicidad, tratando de convencer de que ese es el camino a seguir para lograr el progreso y acabar con la pobreza.

Su discurso encubría acciones de racismo, discriminación, violencia, desprecio por los saberes comunitarios y por los indígenas, justificando la explotación de la tierra por el “bien de toda la sociedad”, buscando apoderarse de territorios, de los cuales han sido habitantes y defensores históricamente los pueblos indígenas.

Se ha criminalizado y señalado a las poblaciones indígenas como opositoras al desarrollo, egoístas por no querer “el avance” de toda la sociedad; ignorantes por no “comprender” los grandes beneficios que los mega proyectos traerán para sus pueblos. Se emprendieron acciones hostigando, desapareciendo y hasta asesinando a defensores y defensoras de los territorios, si estos no accedían voluntariamente a la entrega de sus territorios

y la vida que en ellos habita. Tan sólo en América latina, según el informe de Global Witness en 2019, se registraron 212 asesinatos de personas defensoras de la tierra (Cox, 2020).

La idea de desarrollo se instaló en la mayoría de las esferas de la vida nacional y eso tuvo repercusiones en la vida comunitaria, logrando fracturar la cosmovisión de los pueblos. A continuación, se exploran de manera general algunas de estas repercusiones, son tantas y diversas que vale la pena abordar algunas, aunque aclarando que no son las únicas que existen.

Desde el ámbito educativo, con diseños curriculares sin pertinencia cultural, con contenidos orientados a la negación identitaria, homogenización, competencia y poco o nulo apego a los conocimientos propios y a la lengua materna, así como el desprecio por la misma. Programas educativos que en sus comienzos se basan en la españolización de las comunidades, vulnerando, así, la identidad y la percepción de sí mismos.

En materia de salud se ha dado la imposición de la medicina occidental, desde la conquista, desplazando, minimizando y criminalizando gran parte de la medicina tradicional y prácticas de sanación que los pueblos originarios tenían para conservar la salud o recuperarla. Se omitió la existencia de muchos padecimientos que están íntimamente relacionados con la armonía entre el ser, la naturaleza, los otros vivos o no, y se omitió que para la sanación existen una serie de rituales necesarios para lograr la armonización en todos los ámbitos, y que la que medicina se podía buscar en la naturaleza., pero al no tener bases “científicas” no fue considerada válida. Posteriormente, fue con la extracción de conocimientos sobre el uso de las plantas medicinales, utilizándolas para la elaboración y comercialización de medicamentos en beneficio de unos cuantos a través del esquema de patentes.

En el campo, se desplazaron los conocimientos sobre siembra tradicional, semillas propias y cuidado de la naturaleza, impulsando y ponderando programas sociales agrícolas donde se fomentó el uso de agroquímicos para la aceleración de la producción y comercialización. Con ello, los tiempos propios de espera de la tierra para su recuperación y generaron. Con consecuencias como las tierras infértiles, desgaste ambiental, y mayor dependencia a agroquímicos, pero lo más grave fue el poco reconocimiento de las personas que trabajan la tierra.

En la organización sociopolítica se modificó el sistema de toma decisiones y participación social en los pueblos originarios; una de las causas fue la instalación de partidos políticos para la elección de gobernantes, restando fuerza a las asambleas comunitarias y jerarquizando, así, el poder, recayendo éste en unas cuantas personas alejadas de los intereses de la comunidad, ya que respondían a intereses de partidos políticos estatales y nacionales. Con ello, en muchos casos quedaron fuera las decisiones colectivas que se hacían a través de asambleas, lo que fue generando fracturas en el tejido comunitario.

Con todo esto puede afirmarse que la promesa del desarrollo ha dejado en los pueblos indígenas sólo evidencia su ineffectividad, decadencia y la necesidad de cambiar el rumbo, por lo que resulta importante establecer diálogos de saberes desde la horizontalidad con los pueblos indígenas, para tejer desde ahí otras racionalidades; integrar con ellos alternativas y aprender con ellos para lograr un andar diferente desde su sabiduría ancestral con los elementos del buen vivir. No puede postergarse la necesidad de comenzar a discutir la urgencia de volver a conectar con lo esencial de la vida, y asumir la responsabilidad de la vida en el mundo.

Desarrollo

Propuesta metodológica

Se trabajó desde la propuesta cualitativa, ya que, como lo dice Galeano (2014), la investigación social desde esta perspectiva trata de comprender la realidad. Se asume que las personas son capaces de razonar y se reconoce a los y las otras como sujetos que piensan, con habilidades para construir conocimientos. Es, además, un proceso participativo, con contacto directo y constante que trata de rescatar la heterogeneidad de con quienes se colabora.

Las actividades centrales se realizaron a partir de la Investigación Acción Participativa, considerando que esta propuesta no sólo incluye la investigación sino también la educación y la acción (Balcázar 2003); la propuesta permite que los miembros del grupo o comunidad se asuman como

los actores críticos principales en la transformación de su realidad social. Se miren como agentes de cambio y no como objetos de estudio ni víctimas o espectadores pasivos. Se trata de que sean ellos los actores centrales del proceso, desde el punto de vista ideológico, lo que resultaba fundamental para el objetivo planteado de promover la transmisión de saberes, relacionados con el buen vivir con mujeres nahuas de Copalillo Guerrero.

Sitio del estudio

Copalillo está ubicado en la zona norte del estado de Guerrero, México y es cabecera municipal del mismo nombre. Se encuentra a 130 km de Chilpancingo, la capital del estado (véase figura 1). La palabra Copalillo se deriva de los vocablos náhuatl “copal-recina”, usada como incienso, y “tlan” partícula de abundancia, en conjunto se interpreta “lugar donde abundan los copalitos”. Este municipio ocupa el 1.14% de la superficie de la entidad y colinda al norte con el municipio Atenango del Río, al sur con Olinalá, Ahuacuotzingo y Zitlala; al este con el estado de Puebla y los municipios de Olinalá y Ahuacuotzingo; al oeste con los municipios Zitlala, Mártir de Cuilapan, Huitzuc de los Figueroa y Atenango del Río (INEGI, 2009).

De acuerdo a la encuesta Intercensal 2015, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en México, la población total del municipio era de 14 866, 47.8% hombres y 52.2% mujeres. El municipio está integrado por 55 localidades, con población predominantemente joven, donde el 54.8% es menor de 20 años. Existe un gran porcentaje de población indígena que para el 2015 representaban un 86.14% total de la población. Es uno de los municipios del país con mayores indicadores de pobreza, ya que de acuerdo a los datos del INEGI (2015), 91% de la población se encontraban en pobreza, 27.6% pobreza moderada y 63.4% en pobreza extrema. La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 58.8%, aunado a otras problemáticas sociales que se han agudizado al pasar de los años, como son la pérdida gradual de la lengua materna en infancias y juventudes, poca transmisión de conocimientos ancestrales, abandono de buenas prácticas para cuidado de la tierra, procesos de desintegración social, aumento de delincuencia y violencia en la comunidad, además de la

fuerte incidencia que en el pasado la población ha tenido en los procesos de resistencia y organización en defensa del territorio.

La intervención comunitaria se realizó por medio de un grupo focal, integrado por mujeres líderes de la comunidad, con quienes se trabajó en dos talleres participativos, que dieron como resultado espacios de reflexión y sensibilización, así como acciones desde la realidad comunitaria para abordar la problemática de la pérdida de saberes ancestrales, que ellas mismas detectaron en las jornadas realizadas.

Primero fue necesaria la selección de integrantes del grupo focal. Se integró a mujeres líderes de diversas áreas en la comunidad, con amplia relación en la misma, que han mostrado interés en las problemáticas comunitarias. Todas nahuas y en diferentes rangos de edad, para integrar visiones y buscando una reflexión dinámica, diversa y enriquecedora que permitiera tejer propuestas participativas desde la comunidad. Se trabajó con las líderes principales en la implementación comunitaria.

Desarrollo del grupo focal

Los objetivos del grupo focal fueron: (a) compartir e intercambiar saberes, así como explorar si los conocían y buscar elementos del buen vivir en la vida comunitaria; (b) generar una reflexión colectiva sobre lo que está pasando con dichos saberes. Cómo los implementan en su vida, la importancia o no y la pérdida de los mismos como elementos clave de la propia identidad, y (c) construir colectivamente propuestas participativas para atender las problemáticas.

Primera Sesión

En la implementación de los talleres se utilizaron técnicas participativas para la facilitación en la sistematización y algunas como detonantes de la reflexión colectiva. Es importante señalar que fueron necesarias adecuaciones de acuerdo al contexto. Las cuales representaron opciones, pero nunca una guía rígida en su implementación.

En la primera sesión del grupo focal, con una duración de tres y media horas, se desarrollaron diversas técnicas para favorecer la distensión, la comunicación, confianza y facilitar los procesos reflexivos y sensibiliza-

ción de las participantes. Se realizó el encuadre donde se informó sobre los objetivos de la investigación, motivación para realizar el grupo focal, así como sobre el consentimiento informado, en el uso y aplicación de la información y el compromiso de devolver la información a la comunidad a través de ellas.

El resultado fue un conjunto de reflexiones interesantes durante la implementación de los talleres. Al comienzo fue necesario realizar una técnica de autoidentificación, para reconocer lo que para ellas las hace pertenecer al territorio, así como revalorizar lo que para cada una es la vida en el pueblo y desde ahí partir.

Se presenta la recopilación de los testimonios vertidos por las participantes en la técnica de autoidentificación, donde se pueden visualizar semejanzas en la concepción de sí mismas y el territorio.

¿Cómo consideras la vida en la comunidad?

Es una vida buena, tranquila, barata, se puede estar en contacto con la naturaleza y su comida, también es bonita, hermosa, segura con un bienestar en todos los sentidos, muy buena ya que no hay inseguridad y hay paz para vivir, una vida con libertad.

¿Qué te identifica como nahua?

Me identifica mi lengua materna, mi vestimenta, tradiciones y mis costumbres, la gastronomía y mi nombre, y es lo más importante para mí es que lo internalizo a través de mi forma de vida, al haber nacido en el pueblo y de aquí eran mis ancestros

¿Qué significa para ti ser nahua?

Significa todo, ser un ser humano rico en todos sus aspectos, significa una identidad propia y étnica, arraigada a usos y formas de vida auténticas, las costumbres, la unión y facilidad para reunirse, orgullo, identidad e historia y la responsabilidad de recuperar la historia de mi pueblo.

También se realizó la técnica: línea del tiempo de la comunidad, donde se presentaron los hechos históricos que han sido significativos en la organización comunitaria, que busca promover la recuperación de la historia propia.

Resultó interesante que las integrantes reconocieran que muchos de los hechos no los conocían. Que sabían poco de la historia del pueblo y de la importancia de conocerlo como elemento fundamental de la propia identidad. Desde ese punto, ellas comenzaron a hablar de las problemáticas existentes, relacionadas con ese no saber la propia historia comunitaria y las afectaciones que eso genera al desarrollarse en la vida.

A partir de esta mirada a la memoria e historia comunitaria, fue necesario hablar de la realidad actual de la comunidad desde la mirada del grupo focal, por lo cual se utilizó el dibujo como herramienta para la proyección de la realidad social con el siguiente resultado:

Las preguntas que acompañaron la reflexión proyectiva fueron: ¿cuál es la realidad actual?, ¿qué problemas tenemos?, ¿qué fortalezas tenemos?

Durante la actividad compartieron a modo de charla su sentir y visión sobre la realidad del pueblo, buscando integrar todo lo discutido en el dibujo, llegando a acuerdos sobre qué querían plasmar, como problemáticas: la basura, la quema de cerros, la poca siembra, la contaminación, que se están secando los pozos de agua, así como la violencia que viven las mujeres, los pleitos políticos en el ayuntamiento y la migración. Hablaron de la división comunitaria, la deforestación, falta de servicios de salud y educación, así como la deserción escolar, en mujeres principalmente en el nivel medio superior.

Como elementos representativos están las festividades como: la pedida de mano y la dada de tomar, la elaboración de hamacas, los monolitos encontrados, así como la iglesia, el cementerio, además de plasmar el sol que les da la luz.

De las ventajas que hay es que ahora se tiene mayor facilidad de transporte hacia diversos lugares con la llegada de camiones, pero el reto que eso representa para el aumento de violencia.

Círculo de compartición de saberes

Se compartió con ellas lo que es el buen vivir desde la experiencia de otros pueblos indígenas, para conocer su percepción sobre las mismas, si conocían estas manifestaciones en su comunidad, si las llevaban a cabo o no,

pero, sobre todo, para conocer sí ellas las consideran importantes o no para seguir la transmisión en el pueblo Nahuatl.

Con el círculo, reflexionaron sobre los elementos que sí conocen y cuáles no, así como sobre el gusto por realizarlas; comenzaron a compartir recuerdos y vivencias desde sus familias, los rituales que realizan y con quienes. Comenzó la reflexión sobre la importancia de respetar la vida y cómo eso se enseñaba a través de la cotidianidad, en la constante interrelación con la comunidad y familia, llegando a la conclusión de la importancia de la transmisión de estas prácticas y saberes, porque son estos los que les dan identidad, permitiendo conocer, respetar y conectar la vida con la naturaleza para vivir de manera diferente, lo cual es urgente en la sociedad en que actualmente nos desarrollamos.

Fueron cuestionadas sobre: ¿qué está pasando en nuestra comunidad?, ¿estas problemáticas que ustedes plasmaron creen que vayan relacionadas al ir dejando algunas de estas prácticas? Respondieron que sí.

Porque, imagínate, toda esa historia nos da, de alguna manera identidad, y nos hace parte de nuestro pueblo, de todo lo que somos y actualmente lo estamos viviendo, todo eso quienes lo hacían nuestros abuelos [sic], nuestras abuelas, yo también lo desconocía; también me acuerdo de algunas cosas que nos decía mi abuelito y todo eso, que tampoco lo entendía, pero ahorita estoy viendo como el verdadero significado y lo valioso que es eso. Ese pedir permiso, ese reconocer al otro, aunque no sea ser humano igual que yo, cómo empiezo a respetar a todo ser vivo, porque si yo tengo esa ideología desde mi infancia, que me van educando de esa manera [sic] y yo voy a ir teniendo esa visión y voy a ir cuidando mi pueblo y a las otras personas, a mi comunidad (X. Morales, comunicación personal, 17 de mayo de 2020).

Hay una pérdida de valores culturales porque... es que es responsabilidad de todos nosotros no [sic], el de hecho de que ya no, una porque ya no nos enseñaron y otra porque tampoco nos hemos dado a la tarea de investigar el porqué de las cosas, bueno hasta que nos estás poniendo a reflexionar y a investigar. Todo puede ser posible porque hay varias cosas que se han dejado de hacer, no las hacemos nosotros, habría que investigar, que nos enseñen, porque hay muchas cosas que ya no sé y, entonces, por lógica

qué le enseñó a mi hijo (M. J. Tránsito, comunicación personal, 17 de mayo de 2020).

La gravedad de no transmitir la cuestión cultural, yo creo que se perdió la cuestión comunitaria, más esa parte, que hoy vivimos más la parte del individualismo, de que no nos interesa ¡vaya! ni de dónde vengo, porque tú les preguntas o te preguntan, Copalillo, bueno hasta da vergüenza contestar, ni sé en qué año se fundó, no sé ni en qué año se instaló, no sé ni que comunidades, ni se cuántas comunidades hay, hasta da pena contestarle a otra persona cuando te preguntan y te das cuentas de que realmente no sabes de dónde vienes, no sabes ni quién eres, porque eso es algo que nos identifica. La identidad étnica, la identidad propia, nuestra. Yo creo que se perdió esa parte de la visión y como que sí se quiere recuperar, pero que sólo queda en la historia oral, porque nadie, a lo mejor, se ha atrevido a decir: bueno, hay que recobrar la memoria histórica de la comunidad y hay que escribirla; porque, a lo mejor lo platicamos entre pláticas, pero a lo mejor queda ahí, se mueren los que saben y al rato no sabemos, entonces yo creo que es esa la cuestión, se perdió la visión, y la cuestión de que los abuelos les platican a sus nietos y otra que los nietos o los hijos no les damos importancia (A. Rodríguez, comunicación personal, 17 de mayo de 2020).

También se habló sobre algunas de las consecuencias de la discriminación, como causa de ir dejando de hablar la lengua, y es que, debido a la discriminación que han vivido, ya no quieren transmitir esos conocimientos:

porque de alguna manera han sufrido, y si han sufrido, lógico nadie espera que sus hijos sufran discriminación que ellos han sentido en carne propia, pues a veces para conseguir trabajo no nos quieren dar trabajo porque no hablamos ni español, ni hablamos náhuatl, porque lo hablamos como a medias (M. J. Tránsito, comunicación personal 2020, 17 de mayo de 2020).

Surgió la reflexión sobre qué cosas es necesario ir cambiando y reestructurando, que es la tarea que toca a las nuevas generaciones, de la mano con los saberes de antes. El cómo puede rescatarse la esencia de nuestros pueblos y la reestructurarla a la realidad que estamos viviendo, porque estamos en un mundo globalizado, con tecnología, con nuevas formas de violencia.

¿Cómo se puede convivir con todo lo de afuera y mantener la esencia de nuestras comunidades? Esa relación con la naturaleza, su relación comunitaria e identidad fue la interrogante central que el grupo elaboró y quedó en la reflexión.

Segunda sesión

Con el mismo grupo focal, se logró dar continuación con el espacio de generación de propuestas a partir de los elementos encontrados sobre el buen vivir en la comunidad y cómo estos podrían fortalecerse y transmitirse en la comunidad para su conservación, con miras hacia el buen vivir, como un ejercicio de empoderamiento y responsabilidad colectiva.

Para la implementación se utilizaron algunas técnicas que facilitaron la discusión y la sistematización de la información, así como la generación de un ambiente genuino y donde ellas asumieran el liderazgo de ir tejiendo el proceso.

Se realizó la presentación de lo trabajado en la sesión anterior, con imágenes para generar motivación, y recordar lo discutido. Se aplicó una técnica de distensión, ya que por las condiciones comunitarias con la presencia del Covid-19, el grupo se mostraba preocupado y con incertidumbre por lo que estaba ocurriendo en otros lugares y que se sentía cada vez más cerca de la realidad comunitaria.

Posteriormente se dio paso al círculo de la memoria, actividad que permitió que ellas pudieran compartir vivencias propias y reconectar con historia personal y colectiva.

Resultados

Propuestas hacia el buen vivir desde las mujeres nahuas

En ese espacio se profundizó sobre las problemáticas que ya se habían abordado y sobre la posibilidad de cómo, con los elementos encontrados en la misma comunidad, se podrían construir alternativas para enfrentarlas, retomando esos saberes. Se utilizó la técnica del árbol de problemas con adecuaciones, para enfocarse en las alternativas de solución; éste,

como un ejercicio de empoderamiento y resolución de problemáticas comunitarias, como parte de la generación de pensamiento crítico desde la comunidad.

Después de la reflexión, intercambio y discusión colectiva, el grupo acordó trabajar sobre la problemática:

Pérdida de saberes ancestrales: se habló sobre las posibles acciones y en las áreas en las que se podría intervenir, con el apoyo de la comunidad y los grupos organizados que existen ahí. La necesidad de involucrarlos e ir echando mano de los recursos disponibles y de los espacios en los que se encuentran para llegar a más personas, especialmente, a las juventudes, de la mano con los saberes de las abuelas y abuelos, para despertar el interés en las nuevas generaciones y, así, esos conocimientos puedan conservarse y seguir cuidando y brindando identidad a la comunidad y al ser nahua de Copalillo.

La acción propuesta fue:

Recuperación del conocimiento del uso de la medicina tradicional como primer paso la reconstrucción y reapropiación de saberes ancestrales.

- Recuperación por medio de la historia oral, rescatar con las abuelas, abuelos y las familias, el uso de la medicina tradicional.
- Hacer un compilado escrito con las medicinas propias del territorio, el nombre en náhuatl con el que se conoce y fotografía, recomendaciones de uso, cantidades, efectos secundarios, que pueda estar disponible para toda la población.
- Utilizar las tecnologías para hacer de este compilado videos donde se puedan explicar sus usos, importancia e historia, para poder llegar a las juventudes, utilizando los espacios con aliados que manejan redes sociales.
- En una asamblea comunitaria difundir y verificar información y uso, en las escuelas llevarlas para comenzar a difundir, de acuerdo a lo que cada una trabaja y donde esté, y cómo desde nuestros espacios le vamos incorporando y regresando el valor que tienen, para ir quitando la idea de que sólo las medicinas de afuera sirven.

- Reforestación de plantas medicinales en los espacios comunitarios con la comunidad.

Conclusiones

Los procesos de recuperación, reconstrucción y permanencia de memoria colectiva son procesos largos y continuos, pero de suma importancia porque en esos saberes reposa la sabiduría de los pueblos, dándoles identidad y fuerza para ser y estar en el mundo, significando la construcción de sociedades futuras en el buen vivir, enseñando a andar en diferentes caminos.

El trabajo desarrollado con las mujeres indígenas nahuas de Copalillo permite mostrar que un ejercicio intenso de reflexión colectiva, conjuntado con amplio compromiso por parte de las integrantes, son elementos que permiten el que ellas se dieran cuenta de que disponen de una serie de recursos y conocimientos en su comunidad que pueden ser generadores de cambios profundos.

La experiencia de estas mujeres es sólo una muestra de lo que puede realizarse en otros espacios, ya que se parte de la propuesta de que, si se quieren comenzar procesos más largos y permanentes hacia la sustentabilidad, esto puede llevarse a cabo en acciones de cada pueblo, y en el caso de los habitantes de los pueblos originarios existen experiencias que pueden ser rescatadas y compartidas en un necesario diálogo de saberes.

El buen vivir es sin duda una propuesta que está ahí y vale la pena ser rescatada y transmitida.

Bibliografía

- Acosta, A. (2013). *El Buen Vivir Sumak Kawsay, una oportunidad para imaginar otros mundos* (pp. 192). Barcelona: Icaria.
- Aranda, L.D., Perafan, C.A., Mayorga, E.J. y Moreno, S.L. (2015). *Confrontando la cultura hegemónica desde el pensamiento Misak* [Tesis de maestría]. Repositoria Institucional Universidad de Manizales (RIDUM), Facultad de Ciencias Sociales y Humanas <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/2098>
- Balcazar, F. E. (2003). Investigación acción participativa (IAP): Aspectos conceptuales y

- dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades*, 4(7/8), 59-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1272956>
- Castillo, G. (2014). Integración, mestizaje y nacionalismo en el México revolucionario. Forjando Patria de Manuel Gamio: la diversidad subordinada al afán de unidad. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 59(221), 175-200. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcps/v59n221/v59n221a8.pdf>
- Caudillo, G.A. (2016). Las mujeres indígenas y el buen vivir. *Revista Internacional de Investigación en Educación Global y para el Desarrollo*, (10), 93-103. <http://educacionglobalresearch.net/wp-content/uploads/EGR10-04-Caudillo-Castellano.pdf>
- Cox, R. (20 de julio de 2020). Defender el mañana: La crisis climática y amenazas contra defensores de la tierra y el medio ambiente. *Global Witness*. <https://www.globalwitness.org/es/defending-tomorrow-es/>
- De Sousa, S. (2011). Introducción: Las epistemologías del Sur. En Alvise Vianello y Bet Mañé (coords.), *Formas-Otras. Saber, nombrar, narrar, hacer* (pp.11-22). Barcelona: CIDOB
- Diplomas UCC y Galeano, M. (4 de abril de 2014). *Investigación cualitativa: introducción* [video YouTube]. <https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE> HYPERLINK "https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE&t=113s"& HYPERLINK "https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE&t=113s"t=113s
- Grosfoguel, R. (2013). Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidio del largo siglo XVI. *Tabula Rasa*, (19), 31-58. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39630036002>
- Grosfoguel, R. (2016). Del "extractivismo económico" al "extractivismo epistémico" y al "extractivismo ontológico": una forma destructiva de conocer, ser y estar en el mundo. *Tabula Rasa*, (24), 124-143. <http://www.revistatabularasa.org/numero-24/06grosfoguel.pdf>
- Gudynas, E. (1999). Concepciones de la naturaleza y desarrollo en América Latina. *Persona y Sociedad*, 13(1), 101-125. <http://www.ecologiasocial.com/publicaciones-claes/GudynasConcepcionesNaturalezaPSCI99.pdf>
- Gudynas, E. (2011). Buen vivir: germinando alternativas al desarrollo. *América Latina en Movimiento*, ALAI, (462), 1-20. <https://www.alainet.org/sites/default/files/alai462.pdf>
- Gudynas, E. (2013). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. *Revista Foro*, (79), 94-111. <http://biblioteca.hegoa.ehu.es/registros/19816>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2019). *Prontuario de información geográfica de los Estados Unidos Mexicanos*. Copalillo, Guerrero. Clave geoestadística. 12019. http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/12/12019.pdf
- Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (2017). Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México. 2015. <https://www.gob.mx/inpi/articulos/indicadores-socioeconomicos-de-los-pueblos-indigenas-de-mexico-2015-116128>
- Marañón P., B. (coord.) (2014). Crisis global y descolonialidad del poder: la emergencia

- de una racionalidad liberadora y solidaria. *Buen vivir y descolonialidad. Crítica al desarrollo y la racionalidad instrumentales* (pp. 20-59). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas
- Miranda, G.A. (2015). El "buen vivir" de las poblaciones indígenas de México: patrimonio y contribución sustentable para el mundo. *Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio*. 20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. AMECEDIER-CRIM, UNAM. <http://ru.iiec.unam.mx/2857/1/Eje3-124-Miranda-Mejia.pdf>
- Revelo, B., Sánchez, W., Nieto, L.E., Cabrera, M.I. y Giraldo, R. (2020). La investigación-acción-participación IAP como metodología de co-construcción de alternativas al desarrollo. En R. Rivera, A.V. Ramirez, R. Larraga (coords.), *Sustentabilidad en proyectos con participación comunitaria* (pp. 27-44). México-Colombia: Eumed
- Rodríguez, A. (2016). Teoría y práctica del buen vivir: orígenes, debates conceptuales y conflictos sociales. El caso de Ecuador [Tesis de doctorado]. Archivo digital docencia-investigación. Universidad del País Vasco. <http://hdl.handle.net/10810/19017>
- Rodríguez, A. (2018). *Identidad, Territorio y Vulnerabilidad Social en la comunidad indígena de Hueyeatlale, municipio de Copalillo, Guerrero* [Tesis de maestría]. México: Universidad Autónoma de Guerrero. http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/258/OK15159289_maestria.pdf?sequence=1 HYPERLINK "http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/258/OK15159289_maestria.pdf?sequence=1&isAllowed=y"& HYPERLINK "http://ri.uagro.mx/bitstream/handle/uagro/258/OK15159289_maestria.pdf?sequence=1&isAllowed=y" isAllowed=y
- Rosas, R. (2007). Exclusión. Marginación y desarrollo de los pueblos indígenas. *Revista Ra Ximhai*, 3(3). p. 693-705. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46130304>
- Singer, M. (2014). ¿Exclusión o inclusión indígena? *Estudios Políticos*, 9(31), 87-106. [http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1616\(14\)70572-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1616(14)70572-4)
- Vásques, M. (2013). *Reconstruyendo caminos. Planes integrales de vida, buen vivir y post-desarrollo* [Tesis de maestría]. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes. <http://biblioteca.uniandes.edu.co/acepto22013220.php?id=3514.pdf>

Capítulo 22. Políticas en educación agrícola ambiental gubernamentales y universitarias. ¿Contradicciones en el cambio de régimen mexicano?

LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ*

Resumen

El objetivo de esta conferencia es analizar, comparativamente, las políticas educativas agroambientales gubernamentales de base sostenible de la ONU, en el sexenio 2018-2024, con las políticas agroambientales universitarias de base sustentable, del proyecto y agenda de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) 2019-2024. Se trata de observar en cuáles de esas políticas y líneas de investigación universitaria, que se encuentran vinculadas con las políticas de investigación y acción del Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal 2019-2024, con las políticas universitarias de la UACH, cuáles son sus semejanzas y cuáles sus diferencias. La metodología propuesta se basa en un estudio comparado (Sartori, 2006) y en el Análisis Político de Discurso (APD) (Laclau, 2004) a partir de documentos básicos como el Proyecto Nación (Morena, 2017), el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Presidencia 2018), Aportaciones de la comunidad científica al PND 2019-2024 (Conacyt, 2019), El Nuevo Conacyt (2019), por el lado de los documentos del gobierno actual. Por lo que respecta a la UACH se revisaron: la Ley que crea la UACH (1977), Estatuto Universitario (1978), el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025 (UACH 2009), Revisión Crítica del PDI 2009-2025 (UPOM, 2018), Reglamento para la creación y operación de centros e institutos (DGIP, 2014), documento base del IISEHMER (2014, 2019). Se trata de analizar las equivalencias, así como las dislocaciones entre ambos proyectos, con la finalidad de promover y vincular las acciones hacia la

* Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7732-6154>

transformación de la sociedad mexicana, particularmente, del mundo rural para fomentar una nueva relación entre la naturaleza y la sociedad.

No obstante, se concluye que conceptualmente hay diferencias en los términos de sostenible y sustentable. También se dan contradicciones en la estrategia de la Cuarta Transformación (4T) del actual cambio de régimen. Considerando la autonomía universitaria, la UACH está en posibilidades de participar con algunas líneas de investigación, proyectos de investigación, proyectos de intervención y programas de servicio hacia la agricultura campesina ambiental en el medio rural acorde a su función social, que pueden coincidir y articularse con aquellas políticas de investigación que buscan fortalecer el desarrollo sostenible, incluyendo el fomento de la agricultura familiar, analizando la problemática ambiental y el desarrollo e implementación de eco tecnologías alternas orientadas hacia la sustentabilidad, para lograr un medio ambiente sano. En síntesis, por las semejanzas de ambos conceptos, no estaríamos generando una mediación categorial nueva: la sosteni-sustentabilidad?

Palabras clave: sostenibilidad, sustentabilidad, políticas agroambientales gubernamentales, políticas agroambientales universitarias, agricultura familiar.

Introducción

Partimos de la premisa de que uno de los problemas de mayor importancia que está atravesando actualmente la UACH es la vigencia de sus funciones sociales todas, además de poner a la orden del día otros de sus componentes suígeneris, como son la ley que crea la universidad, su estatuto universitario, así como su modelo educativo y modelo académico como base fundamental para orientar su desarrollo presente, a mediano y largo plazos.

Debemos reflexionar también sobre la configuración histórica y el papel que han jugado las políticas en educación agrícola ambiental dentro del imaginario social, en cuanto a su función formativa de agrónomos comprometidos con el cambio social, tanto en el contexto de un Estado nacional popular de los años veinte y treinta del siglo xx y luego en todo el

periodo del capitalismo liberal de los años cuarenta hasta los ochenta del mismo siglo, hasta el Estado de rasgos neoliberales en los últimos 35 años. Queramos o no, el Estado mantuvo una influencia impactante en las funciones sociales de la UACH, en algunos casos en una relación idílica, mientras que en otras circunstancias en una actitud de resistencia social, aludiendo a los elementos de defensa de su autonomía y asumiendo su función crítica ante la sociedad y el Estado mexicano.

Actualmente, en México se está iniciando un nuevo cambio de régimen desde el gobierno federal, enseguida de las elecciones del 1 de julio de 2018. Por primera vez en su historia, después de 35 años de regímenes neoliberales y gobiernos impuestos por la clase dominante y de constantes fraudes electorales, se respeta y se impone la democracia, con el triunfo del hoy presidente de la república mexicana Andrés Manuel López Obrador. Desde hace 18 años no ha cesado en sus intentos por alcanzar la presidencia mexicana, por lo que hoy que la tiene ha planteado un cambio de régimen y, por tanto, una reorientación de las políticas de gobierno: económicas, sociales, culturales y educativas hacia la solución de los grandes problemas nacionales y lograr que en su administración se acabe con la corrupción. Por lo tanto, su discurso ya no es fortalecer al neoliberalismo y sí coadyuvar a un estado de bienestar social con amplios programas populares nacionales, para lograr el crecimiento económico y el bienestar de toda la sociedad más marginada de México. Ello implica al mismo tiempo, un cambio en las políticas científicas universitarias, cuyas orientaciones deben guardar mayor coherencia con el fortalecimiento del estado de bienestar social mexicano.

El objetivo central de este trabajo, consiste en analizar la función social de la UACH, en su relación con las políticas gubernamentales en el cambio de régimen actual, con una orientación hacia el cambio estructural en la docencia e investigación. Observar en cuáles de esas políticas y líneas de investigación universitaria, que se encuentran vinculadas con las políticas de investigación y acción del Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal 2019-2024, pueden participar, activamente, nuestros profesores e investigadores. Considerando la autonomía universitaria, la UACH está en posibilidades de participar con algunas líneas de investigación, proyectos de investigación, proyectos de intervención y programas de servicio hacia

la agricultura campesina en el medio rural acorde a su función social, que pueden coincidir y articularse, con aquellas políticas de investigación que buscan fortalecer el desarrollo sostenible, incluyendo el fomento de la agricultura familiar, que buscan analizar la problemática ambiental y el desarrollo e implementación de ecotecnologías alternas orientadas para lograr un medio ambiente sano.

La metodología de la presente conferencia se basa en un estudio comparado (Sartori, 2006) y en el Análisis Político de Discurso (APD) (Laclau, 2004), a partir de documentos básicos como el Proyecto Nación (Morena, 2017), el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (Presidencia, 2018), Aportaciones de la comunidad científica al PND 2019-2024 (Conacyt, 2019), el Nuevo Conacyt (2019), por el lado de los documentos del Gobierno actual. Por lo que respecta a la UACH, se revisaron la ley que crea la UACH (1977), Estatuto Universitario (1978), el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025 (UACH 2009), Revisión Crítica del PDI 2009-2025 (UPOM 2018), Reglamento para la creación y operación de centros e institutos (DGIP, 2014), documento base del IISEHMER (2014, 2019). Se trata de analizar las equivalencias, así como las dislocaciones entre ambos proyectos, con la finalidad de promover y vincular las acciones hacia la transformación de la sociedad mexicana, particularmente, del mundo rural para fomentar una nueva relación entre la naturaleza y la sociedad (Victorino, 2016).

La presentación del contenido de este trabajo parte de lo general a lo particular. En primer lugar se analiza una caracterización de los rasgos medio ambientales, agroecológicos y de agricultura familiar del gobierno lópezobredorista 2018-2024, para luego presentar los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), como enfoque que usan las llamadas políticas oficiales del PND 2019-2024. Puntuando aspectos importantes del análisis, procedemos a revisar el Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025 y las políticas de investigación en la UACH. En ese mismo sentido hacemos referencia a la experiencia del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural de la propia universidad, así como producto del estudio comparado, hablamos de las convergencias de las políticas universitarias de investigación y las políticas, programas y líneas de acción del PND 2019-2024, para luego sintetizar la posible participación de los investigadores universitarios en las políticas y

programas del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 del Gobierno de la 4T.

En seguida, se hace una caracterización de la coyuntura política económica en que se está gestando la llamada Cuarta Transformación (4T), con el fin de analizar el rumbo del cambio de régimen, así como de hacer una interpretación de las principales contradicciones, precisamente, en la implementación de las políticas gubernamentales, especialmente, en la promesa de lograr una nueva relación de la sociedad con la naturaleza y la lucha por alcanzar una salud ambiental para todos los mexicanos.

Rasgos medio ambientales, agroecológicos y agricultura familiar del gobierno 2018-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND 2019-2024) postula que es un documento que señala una serie de problemas económicos, políticos, sociales y culturales, que ha dejado y profundizado el periodo neoliberal de los anteriores gobiernos desde hace 35 años. Pero también, desde el Gobierno Federal deben buscarse alternativas para la solución de todos esos grandes problemas nacionales. En consecuencia, la propuesta del PND 2019-2024, con bases en el Artículo 26 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, presenta el referido instrumento de planeación nacional que contiene sus diversas políticas, programas y acciones sectoriales para desarrollarlas a corto, mediano y largo plazos. Se centra en tres ejes principales, mismos que serán prioritarios en los próximos 6 años:

- Eje 1. Justicia y Estado de Derecho (9 objetivos).
- Eje 2. Bienestar (11 objetivos).
- Eje 3. Desarrollo económico (10 objetivos)

De estos objetivos a lograr, se desprende una serie de objetivos específicos y programas particulares a nivel nacional y regional, siempre guardando una relación de integración con los ministerios nacionales afines en el conjunto del Gobierno mexicano.

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ods)

El proyecto de Nación ya traducido en Plan Nacional para el Desarrollo del País asume el enfoque del Desarrollo Sostenible, bajo la siguiente justificación:

En septiembre de 2015, más de 150 jefes de Estado y de Gobierno se reunieron en la histórica Cumbre del Desarrollo Sostenible en la que aprobaron la histórica Agenda, la cual contiene 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de aplicación universal que, desde el 1 de enero de 2016, rigen los esfuerzos de los países para lograr un mundo sostenible para el 2030 (Conacyt, 2019).

Los anteriores objetivos son recomendables para los distintos países, sean ricos, de desarrollo medio o que estén luchando por salir y combatir la pobreza, para que con base en estrategias para el crecimiento económico resolver una serie de necesidades sociales, entre las que destacan educación, salud, protección social y las oportunidades de empleo, a la vez que luchan contra el cambio climático y promueven la protección del medio ambiente.

Para reconocer la vinculación entre el PND-ODS, particularmente, se puede consultar el capítulo VI de la página 215-219 en el extenso, mediante tres tablas.

- Una tabla por eje del PND.
- Los encabezados de cada tabla son los 17 ODS.
- Los renglones son los objetivos del PND relativos al Eje en cuestión. En las celdas correspondiente al cruce entre los objetivos del DS y los objetivos del PND, indicándose si existe o no vinculación entre ambos.

Resulta de vital importancia esta comparación y observar el entrecruzamiento, porque más adelante, cuando se analice la vinculación con los objetivos de la investigación que desarrollan los centros e institutos de la UACH, podemos analizar en algunas líneas y proyectos de investigación si

existe correspondencia o no y cómo estos mismos guardan objetivos similares.

En las páginas 55 y 58 del PND 2019-2024, se alude a la autosuficiencia alimentaria y al rescate del campo mexicano, al tiempo que se propone una política diferenciada para la ciencia, tecnología e innovación acorde a los ODS, veamos algunos de estos aspectos.

En un ejercicio que hizo el Consejo Consultivo Científico Tecnológico en México, para promover la participación de la comunidad científica organizada en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), se estudió y profundizó en sus líneas y proyectos de investigación en los ODS, particularmente en el Eje 2 sobre Bienestar.

Por último, en esta sección, en la tabla 3, se muestra la participación de

TABLA 2. *Participación de la Comunidad de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) en los Objetivos del PND del Eje 2. Bienestar*

Eje 2: Objetivos PND
Garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas, la biodiversidad, el patrimonio y los paisajes bioculturales.
Garantizar el derecho a la educación laica, gratuita, incluyente, pertinente y de calidad en todos los tipos, niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, y para todas las personas.
Brindar atención prioritaria a grupos históricamente discriminados mediante acciones que permitan reducir las brechas de desigualdad social y territorial.
Promover y garantizar el acceso a un trabajo digno, con seguridad social y sin ningún tipo de discriminación, a través de la capacitación en el trabajo, el diálogo social, la política de recuperación de salarios y el cumplimiento de la normatividad laboral, con énfasis en la población en situación de vulnerabilidad.
Promover y garantizar el derecho humano de acceso a la cultura de la población, atendiendo a la diversidad cultural en todas sus manifestaciones y expresiones con pleno respeto a la libertad creativa, lingüística, de elección o pertenencia de una identidad cultural de creencias y de participación.
Promover y garantizar el acceso efectivo, universal y gratuito de la población a los servicios de salud, la asistencia social y los medicamentos, bajo los principios de participación social, competencia técnica, calidad médica, pertinencia cultural y trato no discriminatorio.

NOTA: En este caso se muestran los resultados en forma de tabla, pues los enunciados de cada objetivo son demasiado largos y no es conveniente usarlos como etiquetas en una gráfica. Asimismo, los objetivos del Eje 2 en donde participa mayormente la Comunidad de CTI son: Estos cuatro objetivos que acumulan poco más del 57% de los objetivos seleccionados por la Comunidad de CTI.

TABLA 3. *Participación de la Comunidad de CTI en los objetivos del PND del Eje 2***Eje 2: Objetivos PND**

Promover y garantizar el acceso incluyente al agua potable en calidad y cantidad y al saneamiento, priorizando a los grupos históricamente discriminados, procurando la salud de los ecosistemas y cuencas.

Promover y garantizar el derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad.

Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente.

Promover y apoyar el acceso a una vivienda adecuada y accesible, en un entorno ordenado y sostenible.

Garantizar la cultura física y la práctica del deporte como medio para el desarrollo integral de las personas y la integración de las comunidades.

la Comunidad de CTI en los Objetivos del PND del Eje 3. Desarrollo Económico, ordenados de mayor a menor. Esta tabla se construyó considerando sólo a las personas que dijeron impactar el Eje 3 (i.e. 3,215 participantes) de la llamada Comunidad de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CCTI).

En cuanto a los aspectos importantes del PND 2019-2024 y los propios ODS de donde parten las políticas y programas de acción hacia el medio rural, podemos destacar una fundamental para el cuidado del planeta:

El 8 de febrero de 2012 se reformó el Artículo 4º Constitucional para establecer que “toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque, en términos de lo dispuesto por la Ley” (Proyecto de Nación, 2018, p. 325).

Aquí también se reconoce a nuestro país como un México pluricultural, y esta apreciación se corresponde con los ODS. El concepto de desarrollo sostenible pasa obligadamente por el respeto a los pueblos indígenas y por el pleno reconocimiento de sus usos y costumbres, su autonomía, sus territorios y los recursos naturales en ellos ubicados (Proyecto de Nación, 2018, p. 326).

Fortalecer la formación de investigadores en las áreas relacionadas con el tema ambiental, y fomentar la capacidad y experiencia de los profesionales dedicados al tema de la educación ambiental.

Reactivar el Programa de Capacitación y Desarrollo Sustentable para fomentar la educación ambiental en todos los niveles educativos (Proyecto de Nación 2018, p. 335).

En el Proyecto de Nación 2018-2024 se propone la implementación de un programa alimentario durante los 6 años de gobierno, en todas las escuelas de las zonas rurales del país y de manera escalonada. Éste será un programa integral entre la Secretaría de Educación, la del Medio Ambiente, de Salud y Desarrollo Social y del Campo, promoviendo, además, la participación de padres y maestros.

Para la creación de las parcelas escolares comunitarias y ejidales, se aplicará una estrategia que contempla financiamiento, asistencia técnica y capacitación, material didáctico, insumos y herramientas (Proyecto de Nación, 2018, p. 341).

El PDI 2009-2025 y las políticas de investigación y desarrollo en la UACH

Para ubicar cómo está organizado el Plan de Desarrollo Institucional (PDI, 2009-2025), es importante señalar que cuenta con una estructura programática y varios ejes relacionados con la función sustantiva de la investigación y desarrollo. Así, el eje estratégico 6 señala que se debe “consolidar la investigación y el posgrado como bases para el desarrollo del conocimiento y la innovación” (PDI, 2009, pp. 159-163). En la línea de desarrollo 3, se incita a promover la formación de profesores-investigadores para fortalecer la investigación y el posgrado. En el programa 25, se habla de la “actualización y desarrollo de los perfiles académicos y de los investigadores y preparación del relevo generacional” (PDI, 2010, p. 162). Por su parte, la estrategia 3 busca “consolidar la generación de nuevos cuadros para investigación y docencia, procurando incorporar a los estudiantes de alto rendimiento (...) a los profesores investigadores más destacados” (PDI, 2010, 162).

A partir de esta idea de vinculación entre la investigación y el posgrado, tomando en cuenta el PDI de referencia y el compromiso de los involucrados en esta función investigativa y formativa de investigadores en el

nivel posgrado, hay ciertos avances considerables en distintas áreas de la UACH en torno a la concreción de algunos objetivos programáticos del PDI 2009-2025. Partiendo de la problemática que contempla la vinculación de centros e institutos de investigación con los programas de posgrado de la UACH (relacionados con cuestiones pretéritas y actuales de la agricultura y los problemas sociales rurales ligados a ella), así como de sus tradiciones en la investigación científica, formación de grupos, redes temáticas y creación de Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC), hasta la consecución de presupuestos para desarrollar proyectos de investigación, es que podemos y debemos analizar logros y retos de cara al futuro inmediato. En ese sendero, el problema de reflexión en este trabajo consiste en responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo y dónde se está investigando en los programas de posgrado de la UACH y cuál es el nivel de vinculación e interacción de los programas de posgrado de calidad y la formación de investigadores, jóvenes investigadores y nuevas LGAC?

El objetivo es determinar el grado de colaboración intra e interinstitucional de los programas de posgrado de la UACH, con la finalidad de incentivar acciones que fortalezcan las actividades de investigación y formación de investigadores con buen nivel de pertinencia. Asimismo, se persigue destacar bajo una interpretación desde la investigación básica, los aportes existentes y los nuevos retos de la investigación en áreas como producción de alimentos, pobreza rural, educación agrícola, medio ambiente, economía solidaria y cooperativismo, entre otros, interesantes problemas.

La investigación en el posgrado de la UACH ha sido muy poco estudiada, pese a que sus programas tienen más de veinte años en función y cuentan con el reconocimiento de pertenecer al Programa Nacional de Posgrado de Calidad (PNPC) a nivel nacional, según el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Si existen algunos estudios que se denominan estado de conocimiento o estado del arte, se realizan de manera sesgada ante las exigencias de Conacyt en la evaluación de los programas de posgrado correspondientes.

Proponemos hacer una suerte de estado del conocimiento a partir de la información recabada por la Coordinación General de Posgrado durante 2015, con la finalidad de construir un Plan Estratégico exclusivo para los estudios de posgrado en la UACH, que según el exCoordinador General

de Posgrado, sería distinto al PDI 2009-2025 (Núñez, 2015). En realidad, no existe tal plan, por lo que se está pensando en una aproximación diagnóstica para su diseño.

Nuestra aportación se dirige hacia el conocimiento colectivo de los centros e institutos de investigación como Núcleos Académicos Básicos (NAB), donde se están generando nuevas experiencias y novedosos conocimientos sobre la realidad de los distintos aspectos sociales, económicos, políticos, educativos y culturales de los programas de posgrado.

La experiencia del IISEHMER-UACH

El Departamento de Sociología Rural, de la Universidad Autónoma Chapingo, que desde 1974 se perfila como la primera instancia universitaria especializada en el campo y perspectivas de las ciencias sociales para el estudio de la sociedad rural, se convierte en el marco idóneo para ampliar y desarrollar perspectivas de comprensión e intervención más integrales de los procesos sociales, políticos, técnico-productivos, ambientales y culturales propios del mundo y la sociedad rural.

Estas características específicas convierten al Instituto en un significativo medio para refrendar los principios derivados del carácter público, autónomo, crítico y democrático de la UACH, así como de su función y compromiso social de la Universidad Autónoma Chapingo, emanados de los objetivos establecidos en la ley que la crea y su estatuto:

- I. Impartir educación de nivel medio y superior (técnico, de licenciatura y de postgrado) para formar personal docente, investigadores y técnicos con juicio crítico, democrático, nacionalista y humanístico, y un elevado espíritu por el trabajo que los capacite para contribuir a la solución de los problemas del medio rural.
- II. Desarrollar la investigación científica, básica y tecnológica, ligada a la docencia para obtener el mejor aprovechamiento económico y social de los recursos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales del país y encontrar nuevos procedimientos que respondan a las necesidades del desarrollo nacional independiente.

- III. Preservar, difundir y acrecentar la cultura y promover la realización del hombre, especialmente, en el medio rural para lograr una sociedad más justa y creadora.
- IV. Propiciar la libre investigación a través de la participación de alumnos y personal académico en un proceso educativo abierto a todas las corrientes del pensamiento.

Congruentemente con las directrices institucionales vigentes, las funciones que desarrolla el IISEHMER se asientan en los siguientes principios:

Revalidar el compromiso de la Universidad Autónoma Chapingo y del Departamento de Sociología Rural para:

- fortalecer la solidaridad y atención hacia la sociedad rural, con los campesinos y pueblos indígenas de México;
- impulsar los principios de justicia, equidad y democracia en el campo y en la sociedad mexicana;
- fomentar relaciones armoniosas entre sociedad y naturaleza, a través de modelos de desarrollo rural de carácter integral y sustentable socialmente;
- promover y desarrollar la educación integral con el fin expreso de revalorar el pensamiento crítico.

En este sentido, el IISEHMER procura investigar las causas de los problemas que aquejan a la sociedad rural mexicana, proponiendo algunas alternativas de solución mediante la investigación, la vinculación y la transferencia de tecnología. Por lo tanto, la investigación que realice el instituto se basa en varios tipos de proyectos, pero sobre todo de investigación de tipo aplicada en cinco modalidades a saber: convencionales, estratégicos, institucionales, de transferencia tecnológica y de vinculación con los productores, en regiones específicas, pero también estudios que abarquen la problemática a nivel nacional.

En cuanto a la misión alude a realizar estudios interdisciplinarios y transdisciplinarios de la situación actual y futura de la sociedad en relación con problemas socioambientales, humanísticos y de educación y, de manera particular, del medio rural mexicano y latinoamericano. A través de enfoques que integren los distintos niveles de la realidad social y su inte-

racción, a fin de contribuir a la interpretación científica del mundo rural y su transformación, mediante propuestas teórico-prácticas que contribuyan a la solución de los problemas, buscando la vinculación directa con los actores sociales.

Es un instituto que conoce el pasado, estudia el presente y mira al futuro; por ello, su visión señala que el IISEHMER es un instituto consolidado dentro y fuera de la Universidad, con reconocimiento y prestigio a nivel nacional e internacional, por las investigaciones y los productos que genera, influye en la solución de problemas nacionales, regionales y locales, además contribuye en la formación de cuadros científicos de alto nivel y a las ciencias socioambientales, educativas y humanísticas del país, con aportes científicos de calidad, de servicio y vinculación con la sociedad.

Convergencias de las políticas de investigación y desarrollo

La relación de encuentro y convergencia entre los ODS del PND 2019-2024 y los intereses de investigación de la UACH pueden compararse con los objetivos, líneas de investigación y propósitos de sus objetos de estudio e investigación hacia el medio rural mexicano.

El IISEHMER tiene como objetivo general fomentar y desarrollar la investigación en problemas sociales, ambientales, educativos y humanísticos de la sociedad en general.

Y sus objetivos específicos consisten en:

- Investigar sobre los problemas totales y prioritarios que enfrenta la sociedad en general y la rural en particular, para contribuir a desarrollar alternativas viables de solución a dicha problemática.
- Promover la vinculación y servicio con organizaciones y productores del medio rural para contribuir a la comprensión de la problemática nacional y latinoamericana, en relación a la seguridad y soberanía alimentaria, y proponer alternativas al respecto.
- Contribuir mediante la investigación que realizan los investigadores del instituto con los estudiantes de licenciatura en la formación de profesiona-

les y formar jóvenes investigadores mediante la asesoría y dirección de tesis en sus programas de posgrado .

- Promover sinergia entre las líneas de investigación o líneas de generación y aplicación de conocimiento (LGAC), deben responder a la inquietud de profesores y estudiantes que trabajan en una temática común sobre los problemas prioritarios a resolver, tratando de incidir en la realidad, mediante propuestas concretas que se generen en el instituto.

En cuanto a objetivos particulares, destacan los siguientes:

- Impulsar la creación y consolidación de grupos de investigación dentro de las líneas de investigación del instituto, sobre el medio rural, así como buscar la integración a redes de investigación interinstitucionales.
- Coadyuvar a resolver problemas concretos del medio rural mexicano y latinoamericano, con el fin de analizar, comprender el problema y proponer algunas alternativas de solución.
- Incidir en la transformación de la realidad del medio rural. Las líneas de investigación deberán corresponder a la de los programas de estudios de posgrado, así como a las de licenciaturas afines.
- Desarrollar proyectos estratégicos, de vinculación, transferencia de tecnología, convencionales e institucionales y otros, que respondan a las necesidades de los indígenas, campesinos, los pequeños, medianos y grandes productores agrícolas y los habitantes del medio rural.
- Impulsar la difusión de los productos de investigación en el ámbito académico, tanto a nivel nacional como internacional, mediante la publicación de artículos científicos, así como en la participación y organización de eventos que pueden ser como seminarios, coloquios, foros, simposio y congresos.

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) son las siguientes y están integradas a las que se desenvuelven en los programas de licenciatura /ingeniería agronómica y en el posgrado de Sociología Rural:

- Educación agrícola superior, desarrollo sustentable y estudios socioambientales

- Diseño, desarrollo y evaluación curricular
- Metodología e investigación en educación agrícola
- Investigación para acciones de desarrollo rural sustentable
- Ciencias sociales orientadas al medio rural
- Teoría y metodología de las ciencias sociales

Además, hay otras LGAC que van más allá de los programas de posgrados antes señalados:

- Educación y capacitación campesina
- Migración y estudios de género
- Economía solidaria y cooperativismo
- Historia, ciencia, tecnología, literatura y desarrollo humano

Los distintos proyectos estratégicos, convencionales, institucionales y de transferencia de tecnología se orientan hacia el estudio y las propuestas de solución de problemas del medio ambiente, de la educación agrícola en el medio superior y superior, la agricultura orgánica o agroecológica, las escuelas campesinas, la autosuficiencia y soberanía alimentaria y la agricultura de la mediana y pequeña escala, incluyendo la agricultura familiar.

Por su parte, la UACH viene trabajando de manera vinculada con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), en las políticas de este sector en el contexto de los 17 ODS que el Gobierno Federal incluye en su PND 2019-2024. Una actividad concreta se conoció, en agosto 2020, al presentarse ante las instancias gubernamentales la Agenda Agropecuaria, en la que la UACH se compromete a impulsar el desarrollo sostenible en las áreas más vulnerables del país, especialmente, en el medio rural. De igual manera se está trabajando en octubre y noviembre 2020, la Agenda Ambiental en el contexto de los 17 ODS en colaboración con la Semarnat, estrategia donde juegan un papel muy importante los investigadores de los centros e institutos, así como los programas de posgrado de la institución.

La Cuarta Transformación, las Reformas del Estado Mexicano (2018-2024) y sus contradicciones en el ámbito agrícola ambiental

El hoy presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Andrés Manuel López Obrador (AMLO) en varios de sus libros publicados (López, 2010) esboza el proyecto de nación que impulsaría ya como presidente de México, pero especialmente en la salida (López, 2017), habla del proyecto de nación popular de México profundo hacia el futuro y de cómo revertir, de manera urgente, las ocho reformas estructurales aprobadas en el sexenio peñanietista (2012-2018) que, según Monreal, van desde el primero al cuarto ciclo de las reformas en la historia de México. Estas son las siguientes: laboral, reforma fiscal o hacendaria, reforma energética, reforma educativa, reforma política, reforma de telecomunicaciones, de transparencia y la energética (Monreal, 2014). Todas estas reformas siempre han beneficiado a la clase política en el poder y al capital nacional y del extranjero. Nunca han generado benéficos resultados al pueblo de México.

A partir del 1 de julio de 2018, AMLO contó con el respaldo del 53% de los votos, generó un entusiasmo poco común en la historia nacional, diversos sectores del centro a la izquierda se sintieron satisfechos con los resultados de las elecciones presidenciales, aunque pronto dejó de preocupar a un grupo importante de los hombres más ricos del país, que se unieron a su gobierno en la integración de un nuevo Consejo Asesor Empresarial del Presidente. En la toma de posición, como presidente constitucional de México, el 1 de diciembre de 2018, AMLO juró y se comprometió a cambiar el régimen neoliberal por un Estado de bienestar social, que pueda hacer crecer la economía, combatir la corrupción, el nepotismo, luchar por la justicia, la democracia y la libertad de expresión. Asimismo, varios compromisos de campaña los cumplió de manera emergente, como sucedió con la cancelación del Aeropuerto Internacional de Texcoco, lugar cercano a la Ciudad de México, que no sólo se había considerado inviable por diversos estudios de centros de investigaciones ambientales y de universidades públicas y privadas, sino al que se habían opuesto y vivían en una lucha de resistencia, una y otra vez, los llamados

pueblos originarios aledaños, con tenacidad y valentía impresionantes (González, 2019).

Desde la campaña, pero más aún con la euforia de la inmensa mayoría de votos de la elección del 1 de julio de 2018, a su gobierno lo declaró como un cambio de régimen emblemático de la Cuarta Transformación, reconociendo que las tres primeras fueron la Independencia de México, encabezada por el cura Hidalgo, seguida por José María Morelos y Pavón y otros independentistas en el siglo XIX; la segunda, la Reforma que con Juárez García se creó el Estado laico y republicano en la segunda mitad del siglo XIX; la tercera transformación la atribuye a la Revolución mexicana que culminó con el gobierno agrarista, obrerista y popular que nacionalizó el petróleo y repartió el mayor número de hectáreas de tierra a los campesinos beneficiados entre comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios en la primera mitad del siglo XX. Aquí conviene hacer una crítica y un comentario, sobre todo, si entendemos que las grandes transformaciones las ha ganado la condición nacional popular, aun en ciertos momentos con violencia o guerra civil, pero sobre todo con conciencia social para las generaciones futuras. El ahora presidente se olvida de una de las transformaciones sociales que cubren esos requisitos y que, según varios de los críticos y estudiosos de estos fenómenos, debió incluir como la Cuarta Transformación al Movimiento estudiantil popular de 1968. Pues, un sin número de politólogos, sociólogos, antropólogos y críticos en general observan a dicho movimiento o revolución social como un germen que cambió muchas estructuras políticas, gubernamentales, organizaciones sociales, culturales, escolares, familiares en todo el país. Se ha reconocido que, sin esa sacudida al país y a la sociedad mexicana en la segunda mitad del siglo XX, no hubieran sido posibles las reformas de los setenta como la educativa, la universitaria, política, laboral y de seguridad social de aquellos tiempos, muy influyentes en la que debió ser ahora la Quinta transformación del actual régimen. Pero, en fin, su triunfo como representante del poder Ejecutivo Federal ha direccionado la 4T; en todo caso, la Cuarta Transformación del Presidente se toma de manera crítica (Mata, 2018; Victorino-Castillejos, 2019).

Las iniciativas de las reformas ahora constitucionales que en la presente legislatura (2018-2021), en este cambio de régimen, tendrán que revisar

o abrogar en su caso, de las cuales se desprenden proyectos muy importantes como la iniciativa del Tren Maya, el Proyecto Integral Morelos e, incluso, la Reforma Educativa de 2019, sus acciones y propuestas gubernamentales, ponen en contra a sectores sociales a los cuales les prometió en campaña que serían consensados con los habitantes vecinos de esos proyectos, los cuales no sólo se han opuesto al Gobierno Federal sino que se mueven en solidaridad con otros movimientos sociales, que buscan una verdadera transformación y el reconocimiento de las necesidades de los grupos indígenas, como el encabezado por Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN) y otros grupos zapatistas del estado de Morelos de las regiones afectadas. Si el gobierno persiste con la concreción de esos proyectos, la resistencia de los grupos opositores seguirá poniendo en duda o en las antípodas a una Cuarta Transformación liberadora.

Si bien no dará beneficio a todos los sectores sociales mexicanos, por los compromisos que tiene de lograr un crecimiento y desarrollo social, con alto impacto en el mejoramiento del nivel de vida de las mayorías que viven en situación de pobreza, no ha podido intervenir en el capital transnacional y en los grandes empresarios, a quienes poco les simpatiza la idea de combate a la corrupción, el propio González Casanova ha conceptualizado a su gobierno como un régimen neoliberal populista (González, 2019). Otro estudioso de los impactos ambientales de las políticas públicas ha identificado al gobierno de López Obrador como un régimen “que no busca el socialismo sino sólo combatir la corrupción y aplicar las leyes que beneficien al pueblo de México...” (Toledo, 2020), de tal forma que las políticas públicas gubernamentales refuerzan los ODS plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Toledo Mansur, ahora ex secretario de la Semarnat, ha dicho que el régimen que encabeza AMLO con su estrategia de 4T vive una contradicción terrible, porque pretende acabar con el uso del glifosato que tanto daño hace a los cultivos y a la alimentación de las personas y, sin embargo, el Consejo Nacional Agropecuario, las grandes transnacionales y algunas autoridades del Gobierno Federal pretenden que no se cambie esa política de fertilizantes químicos. O sea, ¿está a favor de la vida o contra ella? Sectores ambientalistas y grupos universitarios asumimos una posición para realmente transformar todo el proceso agrícola mediante el uso de la agroecología como política pública guber-

namental y universitaria (Gómez, 2020). Las contradicciones del cambio de régimen mexicano se condensan en las diferencias del gabinete gubernamental, en las fuertes diferencias de los cambios estratégicos de la 4T, se dan justo en un momento de transición con bases económicas y políticas propias para avanzar hacia un cambio estructural a mediano y largo plazos. En consecuencia, los planes y programas de estudios, no sólo de los ingenieros agrónomos sino también de los niveles de estudios medio superior y superior del ámbito educativo agropecuario deben revisarse y actualizarse, en pro de una agroecologización de todas las carreras y especialidades de las universidades agropecuarias de México.

En ese tenor es que las políticas públicas científicas hacia las universidades no han cesado los recortes presupuestales y las amenazas de, también ahí, combatir la corrupción y hacer más transparente la administración presupuestal de los recursos humanos y financieros, en un ambiente de austeridad republicana. El debate aquel sobre la prohibición del glifosato en la política agrícola del cambio de régimen para el 2024, se concretó finalmente en un decreto presidencial dado a conocer públicamente por los organismo de defensa del medio ambiente, el 6 de enero, 2021 (véase www.greenpeace.org).

Conclusiones

Decíamos en la introducción de esta ponencia que se buscaba comparar los objetivos y acciones del PND 2019-2024 con la función social, los objetivos y propósitos de la investigación que se hace en la UACH, especialmente, explorando las líneas de investigación y experiencias en proyectos de investigación del Instituto de Investigaciones Socioambientales Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER).

Se partió de la premisa de que, considerando la autonomía universitaria y su función social, la UACH, especialmente el IISEHMER está en posibilidades de participar con algunos profesores e investigadores. El objetivo central de este trabajo consistió en analizar en cuáles de esas políticas y líneas de investigación universitaria, que se encuentran vinculadas con las políticas de investigación y acción del Plan Nacional de Desarrollo del

Gobierno Federal 2019-2024, pueden participar activamente nuestros profesores e investigadores. La UACH está en posibilidades de participar con algunas líneas de investigación, proyectos de investigación, proyectos de intervención y programas de servicio hacia la agricultura campesina en el medio rural acorde a su función social, los cuales pueden coincidir y articularse con aquellas políticas de investigación que buscan fortalecer el desarrollo sostenible o hacia la sustentabilidad, incluyendo el fomento de la agricultura familiar, analizar la problemática ambiental y el desarrollo e implementación de ecotecnologías alternas orientadas para lograr un medio ambiente sano.

Una formación con pertinencia social debe reconocer y procurar la calidad y una constante adecuación de la formación profesional a las necesidades de la sociedad, planteadas en torno a los grandes problemas nacionales, en particular, los del medio rural. La constante transformación exige, del nuevo profesional, una amplia formación técnica, científica, humanista y ecológica que contribuya a la solución de los problemas.

En el ámbito de los planes y programas de estudio, la pertinencia social se evidencia a través de la coherencia que existe entre los objetivos y los perfiles terminales establecidos, con las necesidades prevaletentes en el campo de influencia de la institución educativa, con el mercado de trabajo o con proyectos de desarrollo rural, regional, nacional e internacional. El criterio de la pertinencia social debe estar presente en los procesos de actualización de planes y programas de estudio y en la nueva oferta educativa de las IES, para responder a las necesidades del desarrollo nacional.

En el terreno de la investigación es necesaria la existencia de programas y proyectos que asuman, como objeto de estudio, los problemas de la realidad nacional; comprometiéndose en la búsqueda de las soluciones y en la generación de alternativas para el desarrollo rural, social y productivo.

Ante un cambio de régimen y hacia un cambio estructural, los actores de la docencia, la investigación, del servicio, la difusión y la vinculación universitaria deben cambiar de actitud hacia la transformación de las prácticas educativas en pro de un medio ambiente sano. De manera complementaria los profesores e investigadores pueden trabajar, colectivamente, con los estudiantes de licenciatura y posgrados mediante proyectos en algunas líneas de investigación, proyectos de investigación, proyectos de

intervención y programas de servicio hacia la agricultura campesina o familiar, en el medio rural acorde a su función social; proyectos que pueden coincidir y articularse con aquellas políticas de investigación que buscan fortalecer los ODS, analizar la problemática ambiental y el desarrollo e implementación de ecotecnologías alternas, orientadas hacia lograr un medio ambiente sano, el fortalecimiento del mercado interno y lograr la autosuficiencia y soberanía alimentaria. En estas acciones hay coincidencias de colaboración del IISEHMER-UACH con las políticas gubernamentales para el fortalecimiento de los ODS. En ese sentido de coordinación, entre la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de la Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la Universidad Autónoma Chapingo se propusieron la Agenda Agropecuaria y la Agenda Ambiental vinculada a los ODS de base sostenible, en septiembre y noviembre de 2020 (Rectoría UACH, 2020). Sin duda, las diferencias se han registrado en juicio práctico, en la implementación de la toma de decisiones en un gabinete diferenciado, en cuanto a las estrategias para una verdadera transformación mediante la aplicación de las políticas agroambientales, como fue el caso del debate sobre la suspensión del glifosato en agosto de 2020.

La función social oculta de la universidad, como ejercicio de la crítica puede y debe seguir ejerciéndose, pues es una tarea imprescindible para la construcción de la democracia participativa y para el combate a la corrupción, a la impunidad y a seguir luchando por la defensa de la vida, produciendo alimentos sanos y nutritivos. Al final del día, no hay diferencias en la orientación y el beneficio colectivo final entre el desarrollo sostenible y la sustentabilidad, por tanto para mediar ambos proyectos sociales, podemos hablar de una estrategia de impulso a la sosteni-sustentabilidad para el desarrollo humano y social de México.

Bibliografía

- DGIP-UACH (2014). *Reglamento para la creación y operación de centros e institutos*. México.
- Conacyt (2019). *Aportaciones de la Comunidad Científica Tecnológica e Innovación al PND 2018-2024*, México.
- Conacyt (2019). *El nuevo Conacyt*. México.

- Gómez, C.M.A. y Gómez, T.L. (2020). Respuesta al Consejo Nacional Agropecuario sobre el glifosato en Noticiero de Carmen Aristegui, 15 de agosto.
- Laclau, E. y Chantal, M. (2004). *Hegemonía y estrategia socialista. Hacia una radicalización de la democracia* (2ª ed.). Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Morena (2017). El Proyecto de Nación. México
- Poder Legislativo (1977). Ley que crea la Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Poder Ejecutivo Federal (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México.
- Toledo Mansur, V.M (2020). Comunicado. Portal Semarnat. www.semarnat.gob.mx
- UPOM-UACH (2018). Revisión Crítica del PDI 2009-2025 UPOM 2018 (en prensa), México.
- UACH (2009). Plan de Desarrollo Institucional 2009-2025. México.
- UACH (1978). Estatuto universitario. México.
- Victorino, R.L (2016). Corrientes socioeducativas y teoría del sujeto social universitario. Trayectoria en la construcción de un campo de conocimiento. México: Castellanos Editores, UACH, SOMECA,

Capítulo 23. La formación de maestros en las normales rurales. Un proyecto del siglo xx y sus retos en el nuevo milenio

ROCÍO ÁNGELES ATRIANO MENDIETA*

LIBERIO VICTORINO RAMÍREZ**

PATRICIA DELGADO

Resumen

La formación de maestros en México toma especial importancia con la creación de las escuelas normales, proyecto que oficialmente data de 1885. Debido a que se establecieron, por lo general en las capitales de los Estados o comunidades urbanizadas. Éstas no contaban con programas que prepararan a los maestros para la atención en las comunidades rurales, de modo que, para esos lugares en los que había muchas necesidades educativas y como efecto posrevolucionario, se promovieron las misiones culturales; sin embargo, éstas no necesariamente lograron ampliar cobertura ni disminuir el rezago educativo de la población rural e indígena del país.

En 1922 surgió un nuevo proyecto: el de las escuelas normales rurales, fundándose la primera en Tacámbaro Michoacán, posteriormente, la de Molango, en Hidalgo, y la de San Antonio de la Cal, en Oaxaca. Estas nuevas instituciones desde su apertura tuvieron modelo propio. Durante el periodo de gobierno del presidente Cárdenas llegaron a fundarse 36, que con el tiempo fueron cerrando hasta que, en la década de los setenta, ya sólo quedaron 16 distribuidas en el país.

Este trabajo consiste en una revisión teórica de los modelos curriculares con los que se forman los maestros, en especial de las normales rurales, por ser instituciones que han sufrido persecución del gobierno por más de

* Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 153, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-1440>

** Universidad Autónoma Chapingo, Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7732-6154>

noventa años. Por narraciones de algunos egresados se puede percibir cómo los gobiernos en turno han intentado, por todos los medios homologar los planes de estudio para las normales urbanas y las rurales, con la finalidad de justificar que no son necesarias pese al alto porcentaje de comunidades rurales en las que no cuentan con docentes, porque los que egresan de las normales urbanas no tienen sentido de pertenencia con esa población.

El objetivo principal consiste en mostrar cómo los propios egresados de estas instituciones formadoras de docentes, logran hacer comparativos respecto a los avances sociales, científicos y tecnológicos en este milenio, y aprovechando la promesa de reapertura de la Escuela Normal de El Mexe en el Estado de Hidalgo, se realizan propuestas para la formación del docente rural, con espíritu sensible, de ayuda a las comunidades rurales e indígenas con una visión de transformación acorde a las necesidades actuales de la sociedad, permitiendo que logren su desarrollo sin perder su esencia.

Introducción

El trabajo que se presenta es un análisis histórico de la función social de las normales rurales, instituciones, que en diferentes periodos de gobierno se intentaron homologar con las normales urbanas, por lo tanto, se trata de un estudio cualitativo que recurre al análisis y revisión documental, además, de las historias orales de maestros egresados de diferentes normales rurales y de generaciones distintas.

El análisis se ancla desde una perspectiva de educación comparada, la cual “puede ubicarse como el marco o perspectiva de abordaje de temas y problemas propios de un ámbito de estudio específico como lo es el educativo” (Rojas Moreno y Navarrete Cazalez, 2010, p. 42)

Para Navarrete Cazalez (2016), la comparación se interesa tanto por las diferencias como por las semejanzas; muestran la variedad de estructuras de interrelaciones, de modo que las unidades de análisis que se recuperan en el presente trabajo son: homogeneización de planes y programas de estudio para las normales urbanas y rurales, la discriminación que sufren las segundas, así como el campo de acción que tienen entrado este milenio

y sobre todo ante el cambio de gobierno.

Recorrido histórico de la educación en México antes del periodo revolucionario

La educación en México ha estado influida por la cultura occidental debido a la conquista de España en gran parte de los países mesoamericanos. Los conquistadores impusieron su cultura a los distintos grupos del México Prehispánico a través de la violencia, trataron de demostrar superioridad de su raza, y los grupos indígenas así lo asumieron durante la época colonial y después de ella.

En esta nueva etapa de colonización, la explotación y extracción de riquezas materiales fue la finalidad primera y permanente de la sociedad colonizadora. “Dos fueron los mecanismos principales para la utilización-explotación de los indios: el tributo y el trabajo” (Bonfil, 1987, p. 142).

En cuanto a educación, a partir de la conquista, quedó en manos de la Iglesia, y las principales funciones consistían en adoctrinar a los indígenas en la fe católica e imponer el idioma castellano. La doctrina les serviría para no sublevarse; fue el mecanismo de control, y el castellano sirvió para comprender y comunicarse con sus servidores.

La educación se dividía en elemental y superior. Los indígenas sólo podían aspirar a la primera, sin embargo, se fundaron varios colegios en los que poco a poco los jóvenes indígenas se fueron incorporando. Mientras que, en educación elemental, los Franciscanos hicieron una ardua labor. Para la educación superior los dominicos, agustinos y jesuitas se encargaron de promover la apertura de colegios que, en principio, estaban pensados para la atención a la población indígena, aunque en realidad los beneficiados eran criollos y mestizos, dejando pocas posibilidades a los indígenas que en aquel tiempo constituían la población más alta.

Para Larroyo (1976), la independencia significó la abolición del índice de libros prohibidos, de la inquisición y de otras instituciones acordes con la concepción medieval del mundo. A pesar de estos cambios, los indígenas no leían ni conocían el castellano y su cultura estaba desvalorizada. Para

los liberales de aquel tiempo, un país tan lleno de indígenas (más del 60% en 1810) no podía seriamente aspirar a la modernidad y el progreso. Por lo mismo, “El indio era un lastre. El rompimiento con el pasado se consideraba una obligación patriótica” (Bonfil, 1987, p. 153).

A pesar de la independencia, el gobierno se mantuvo ocupado en las guerras civiles que se produjeron en el país, lo que ocasionó que apenas pudieran conceder poca atención a la instrucción primaria que era la enseñanza fundamental de la época. Una década después de la Independencia fue iniciada la educación cívica y política del pueblo por Valentín Gómez Farías, primer político de la Educación en el México Independiente. Realizó una reforma radical legislativa. “Se sustrajo la enseñanza de manos del clero y se organizaron y coordinaron las tareas educativas del gobierno. Durante su periodo de gobierno se creó la Dirección General de Instrucción Pública para el Distrito y Territorios Federales” (Larroyo, 1976, p. 210).

El proyecto de crear escuelas normales surgió ante la necesidad de la enseñanza que requería el país. El antecedente a este proyecto formal lo constituyeron las escuelas lancasterianas y las normales rudimentarias.

Periodo posrevolucionario: un acontecimiento que permitió pensar en la educación rural

La participación de los indígenas en acontecimientos como la independencia y la revolución fueron muy importantes. Su lucha estaba inspirada en el sueño de mejorar sus condiciones de vida, mejor trato y la inclusión a actividades y servicios sociales.

La primera obra educativa importante que trajo la Revolución fue la creación de las escuelas rurales. No obstante, es hasta la llegada de Vasconcelos, como primer secretario de educación pública en 1921, que se establecieron estrategias concretas para extender educación hasta los lugares más apartados del país. Para Vasconcelos, “la educación significaba la lucha contra el analfabetismo y, por ello, impulsó la escuela rural mexicana, la proliferación de bibliotecas, la edición de libros, el impulso de las bellas artes, el intercambio cultural con el extranjero y la investigación científica” (Prawda, 1988, p. 68). Las Misiones Culturales tenían como objetivo prin-

cipal lograr el mejoramiento cultural, económico y social de las comunidades rurales.

Estaban integradas por maestros, doctores, enfermeras, trabajadoras sociales, agrónomos, parteras empíricas, técnicos en pequeñas industrias, albañiles y carpinteros, entre otros especialistas. Las misiones se desplazaban a las comunidades rurales del país con la finalidad de elevar sus condiciones de vida y su productividad. Las *Casas del Pueblo* fueron parte de las estrategias para ampliar la matrícula

La educación rural obtuvo grandes avances, “la matrícula paso de 108 000 alumnos en 1925, a más de medio millón en 1933. El número de escuelas primarias rurales paso de 2,000 a 7,500 en el mismo periodo. Para 1934, el porcentaje de analfabetismo entre la población adulta mayor de 15 años era de 65%, y el grado de escolaridad promedio equivalente a 1,5 grados de primaria; estaban en operación 33 escuelas campesinas” (Loyo, 1985, citada por Velásquez 1992, p. 36).

De 1926 a 1929, las Escuelas Centrales Agrícolas, las Normales Rurales (que fueron aprobadas para su apertura en 1922) y las Misiones Culturales constituyeron la base fundamental para la atención a la población del medio rural (incluida la indígena).

El proyecto de creación de escuelas normales rurales

Como resultado de la revolución, a favor de los jóvenes más pobres del país, hacia 1922 se empezaron a crear escuelas normales rurales, “la primera se fundó en Tacámbaro, Michoacán. No obstante, durante el periodo de Bernardo J. Gastelum (julio 3 de 1924-nov. 30 de 1924) no se fundó ninguna más hasta que inició José M. Puig C. al frente de la Secretaría de Educación Pública (dic. 1 de 1924-ago. 22 de 1928). En 1925 se creó la Normal Rural de Molango, Hidalgo. Ambas escuelas funcionaron sin programas adecuados” (Larroyo, 1976, p. 341).

Se consideran por lo menos cuatro cambios importantes en el modelo de las escuelas normales rurales: el plan de dos años que fue con el que surgieron; el plan de seis años en el que se separaban tres para estudiar la

secundaria y tres para la formación docente; el plan de cuatro años considerado como normal básica, y el cambio a estudios de licenciatura.

Civera (2006) menciona que en 1925 también se fundó la Normal Rural de San Antonio de la Cal en Oaxaca (tanto Larroyo como Civera expresan que esta normal, desde su apertura funcionó con un plan de trabajo definido), señala también que al fundarse la primera Escuela Normal Regional en Tacámbaro, Michoacán; en uno de los salones se colocó un cartel con una frase que la autora recuperó de Castillo (1965), la cual decía: “No más pedagogismos sino más inspiraciones de la vida. Las necesidades del pueblo son los fines de la educación”.

Mientras Larroyo (1976) señala como dato histórico, sin mayor explicación, que al fundarse estas normales funcionaron sin programas adecuados, Civera (2006) recupera una cita de Villela (1972), en la que el maestro Isidro Castillo, fundador de Tacámbaro, reconoce que al principio no contaron con plan ni tradición que seguir porque no había precedente de este tipo de escuelas, pero la emoción ante lo inédito y su conciencia respecto a las necesidades de las comunidades rurales les sirvieron para ir resolviendo las necesidades propias.

De esta manera, “los maestros con base en sus inquietudes y circunstancias, que se les presentaban, armaron un plan de estudios que constaba de dos años en los que combinaban materias como lengua nacional, aritmética, ciencias sociales, principios de educación y organización social para el mejoramiento de las comunidades, con la realización de prácticas agrícolas y la enseñanza de oficios e industrias rurales” (Civera, 2006, p. 77).

Por supuesto que el modelo curricular estaba integrado por cursos que se impartían en las normales urbanas, pero se agregaban aquellos que sirvieran para preparar a un docente que pudiera servir de agente social en las comunidades rurales. Como señalaba el director de la Normal de Tacámbaro, el modelo fue diseñado por profesores y alumnos, era inédito y el primero en recuperar las necesidades de la población rural.

Los y las jóvenes pasaban por un riguroso examen de selección que implicaba tener un dominio de contenidos que denotaran su acervo cultural, además, tenían que demostrar bajo constancia ser hijos de campesinos y provenir de comunidades rurales. Este modelo constituía el primer intento de “equidad” en el país, por fin se pensaba en dar oportunidades

educativas a nivel superior a quienes por siglos les fueron negadas. En 1932, al pasar a depender de la Secretaría de Educación Pública, dichas instituciones se fusionaron para ser Escuelas Regionales Campesinas que albergaban a jóvenes de ambos sexos, preferentemente del medio rural.

Civera (2006) señala que algunos políticos vieron con buenos ojos el proyecto de las escuelas normales rurales porque apoyaría la capacitación de los campesinos, su incorporación a la cultura avanzada y, sobre todo, colaborarían a contrarrestar la influencia de la Iglesia generando fidelidades a la nación. No obstante, el Gobierno Federal les proporcionó muy poco presupuesto, razón por la cual los docentes de estas instituciones junto con los alumnos invertirían tiempo en busca de apoyos locales y regionales para subsistir. Enfatiza también en que en este proceso de búsqueda de apoyos intentaron generar ambientes de confianza en los pueblos, pero sus discursos en contra de la iglesia, así como la inclusión de estudiantes de ambos sexos en los internados asustaba a la gente. Dadas las condiciones en las que el Gobierno colocaba a estas instituciones a quienes otorgaba escaso presupuesto, algunas se habían establecido en casas o granjas rentadas o prestadas.

Civera (2006), menciona que en 1928 habían nueve escuelas normales rurales. Éstas estaban ubicadas en Tixtla, Guerrero; Actopan, Hidalgo; Erongarícuaro, Michoacán; Oaxtepec, Morelos, San Antonio de la Cal, Oaxaca; Izúcar de Matamoros, Puebla; San Juan del Río, Querétaro; Rioverde, San Luis Potosí, y Xocoyucan en Tlaxcala. Mientras que Larroyo (1976) indica que en 1950 existían 19:

Ayotzinapa, Guerrero; Cañada Honda, Aguascalientes; Colonia Matías Ramos, Zacatecas; Comitancillo, Oaxaca; El Mexe, Hidalgo; Galeana, Nuevo León; Hecelchakán, Campeche; Huamantla, Tlaxcala; Jalisco, Nayarit; La Encarnación, Michoacán; Palmira, Morelos; Ricardo Flores Magón, Michoacán; Salaiques, Chihuahua; San Diego Tekax, Yucatán; Tamatán, Tamaulipas; Tamazulapan, Oaxaca; Tenería, México; Tuxcuaca, Jalisco; Xociapulco, Puebla (Larroyo, 1976, pp. 418-419).

Desde su creación, el sostenimiento económico de las normales rurales estuvo a cargo de la Secretaría de Educación Pública y se otorgaba servicio

de internado, alimentación diaria y una cantidad de dinero para ayuda de gastos denominada *pre*.

Creación de la FECSM

En el intento por conservar el espíritu revolucionario, en 1935, los propios estudiantes de las diferentes normales rurales del país convocaron a una reunión que les llevaría a formar la Federación de Estudiantes Campesinos Socialistas de México (FECSM), cuyo principal objetivo fue la defensa de sus derechos como estudiantes rurales.

Desde su creación, la FECSM fue una organización que tenía objetivos claros: defender la existencia de las normales rurales, luchar para que el gobierno otorgara el presupuesto para estas instituciones, vigilaba que llegara a cada una de ellas, que se aumentara el número de becas (matrícula), se encargaba también de promover de generación en generación la ideología para la que fueron creadas estas instituciones.

En el periodo de gobierno del General Lázaro Cárdenas (1934-1940), dichas instituciones tuvieron un importante impulso porque se les encomendó la especial tarea de eliminar el analfabetismo y hacer llegar la educación a todas las comunidades desfavorecidas del país; de costa a sierra, de Norte a Sur. Por otra parte, se acentuó con mayor profundidad la filosofía de lucha contra la explotación de la clase trabajadora, que se amoldaba perfectamente al modelo de educación socialista impulsado por el Gobierno.

Sobre todo, este último punto se supo aprovechar en las normales rurales: narran profesores egresados que, cuando la FECSM convocaba a reuniones nacionales, el análisis de la explotación de la clase trabajadora a la que ellos pertenecían era un punto medular. Para los estudiantes de las normales rurales, hacer justicia social era parte de sus obligaciones, un modo de lograrlo era a través del análisis profundo de las formas de organización social que predominaban en el mundo y, por supuesto, educar y despertar la consciencia de la gente explotada.

Fue en el periodo de Lázaro Cárdenas cuando se abrieron más normales rurales, llegaron a ser aproximadamente 31 planteles. Algunos que no se

mencionaron en el listado de Larroyo son: Teteles, Puebla; Mactumactzá, Chiapas; Saucillo, Chihuahua; San Marcos, Zacatecas; Tenería, Estado de México; Tiripetio, Michoacán; Panotla, Tlaxcala; aunque en el caso de Tlaxcala sólo cambio de lugar, de la hacienda de Huamantla fue trasladada a Panotla.

La diferencia de datos que proporcionan algunos investigadores del tema se debe a que no todas ofertaban estudios de normal. Con base en las charlas sostenidas con estudiantes egresados, especialmente, la participación de una profesora egresada de la Normal de Panotla, Tlaxcala (María Paz Hernández), comenta que a ella le tocó ser formada en el plan de seis años, comenzó la secundaria en Palmira, Morelos, posteriormente, obtuvo pase directo a la normal rural que se encontraba ubicada en la Hacienda de Soltepec, en Huamantla, Tlaxcala.

Las normales rurales albergaban a estudiantes de ambos sexos, sin embargo, en 1946 de las 18 normales existentes en ese tiempo, se separaron 9 para señoritas y 9 para varones. En realidad el número de normales rurales fue cambiando, algunas fueron cerradas, otras se convirtieron en secundarias técnicas. De acuerdo con Civera (2006), el plan de estudios que se adoptó, en 1945 constaba de seis años en dos ciclos: el primero equivalía a la secundaria, y el segundo era con materias profesionales. En aquella época las normales urbanas propusieron separar la secundaria de los estudios profesionales, mientras que las normales rurales luchaban por lograr que el ingreso fuera de estudiantes con primaria terminada.

Después del modelo de seis años, se plantearon los estudios de normal básica, la cual consistía en cuatro años de formación después de egresar de la secundaria, aprobando al término de estos estudios la equivalencia al bachillerato para aquellos estudiantes egresados que desearan continuar estudios universitarios, con libertad de ingreso en cualquier disciplina o carrera diferente a la docencia.

A través de la FECSM, los estudiantes de las normales rurales se plantearon como estrategia la orientación ideológica. Su participación en algunos movimientos sociales fue contundente, tuvieron presencia en la lucha por los derechos de telegrafistas, ferrocarrileros, petroleros, magisteriales y agrarios, situación que los ponía en constantes enfrentamientos con el Gobierno, cuya consecuencia fue el cierre de algunas de ellas.

En 1956, Lucio Cabañas, siendo secretario general de la FECSM creó, desde la Normal Rural Isidro Burgos de Ayotzinapa, el Comité de Orientación Política e Ideológica (COPI). Sin desvirtuar los ideales de Lucio, este espacio se incluyó a todas las normales y ha constituido el centro de análisis respecto a las injusticias que se viven en el mundo, en el país y en los estados, producto de las políticas desiguales que operan los gobiernos en turno.

La FECSM, a través del COPI, creó estatutos que rigen la organización y autogobierno de las normales rurales. De este modo, el organismo se encarga de regular la actuación de los Comités Estudiantiles en cada normal rural; también, es responsable de convocar a reuniones nacionales para analizar la situación de cada institución, en cuanto a disposición de presupuesto que garantice el sostenimiento de la matrícula, alimentación e internado, entre otros.

Anualmente, cada normal rural realiza asamblea general que convoca el Comité Estudiantil local, presidido por una secretaría general, secretaría de organización, secretaría de COPI, entre otros cargos. Los principales puntos refieren al análisis de presupuesto autorizado. Por lo general, existen desvíos provocados por las administraciones en turno, de modo que se realiza un pliego petitorio para exigir al gobierno local la revisión de puntos solicitados, aunque este asunto genera incomodidad del Gobierno y de funcionarios de la educación que, en ocasiones, suelen hacer poco caso creando el descontento de la población estudiantil, lo cual no deja otra posibilidad que hacer paro de labores o, incluso, huelgas para manifestar su inconformidad. Estas acciones son las que más han incomodado al Gobierno, el cual, como respuesta, los ha reprimido con ataques violentos por parte de la policía local, federal y de la intervención del ejército. Ha habido decenas de muertes a estudiantes y cientos de aprehensiones, así como desapariciones forzadas a lo largo de varias décadas.

La FECSM se encargaba de promover no sólo la organización política sino también los lazos de hermandad que hacen mantener unidas a todas las normales rurales, de Norte a Sur, de Este a Oeste, tal como dice una de las frases de su himno. Un modo de lograrlo es a través de los eventos deportivos, académicos y culturales que se programan al inicio y término de cada reunión nacional.

El cambio de normal básica a licenciatura en las normales rurales

En 1984, durante el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado (1982-1988), se anunció el decreto que exigía que los docentes de aquella época, necesitaban licenciatura como grado mínimo para ejercer la docencia, con lo cual los planes y programas de estudio de todas las normales del país cambiarían.

Para las normales urbanas, esto no fue un problema, pero “cuando el reto de las normales rurales fue su equivalencia con los estudios de licenciatura (1984), la existencia misma de éstas se puso en entredicho pues varias de ellas estaban establecidas en zonas que no contaban con bachilleratos de ningún tipo y además, algunas ya habían sido absorbidas por el desarrollo urbano” (Latapí, 1991, p. 323-324).

En la convocatoria que saldría en julio de 1984 para el concurso de admisión en las diferentes normales del país, se exigió que los aspirantes contaran con estudios de bachillerato, pero las normales rurales no presentaron convocatoria debido a que no hubo condiciones ni acuerdo, dichas instituciones proponían que el ingreso fuera para jóvenes que estudiaran su bachillerato pedagógico y licenciatura en la misma institución.

Esta propuesta no convenía a la Secretaría de Educación Pública porque no contaban con presupuesto para ampliar los dormitorios y aulas, para sostener la alimentación de los y las estudiantes y les harían falta docentes. Gracias a la FECSM y al apoyo de padres de familia que participaron en la negociación, se logró que, para mediados de septiembre de ese mismo año, resolvieran convocar a estudiantes egresados de secundaria para el concurso de admisión de becas e ingresar a cursar el bachillerato pedagógico en las normales rurales.

En el país tampoco existía modelo curricular para bachillerato pedagógico, así que las normales rurales fueron las que propusieron el primero y aunque se ha ido modificando a través del tiempo con base en las propias reformas y cambios sociales.

Si la propuesta del bachillerato pedagógico constituyó un problema para las normales rurales, el modelo curricular para la licenciatura fue

más intenso; existía mucha incertidumbre, y la primera generación de bachillerato pedagógico se mantuvo casi dos meses sin labores debido a que no se autorizaba ni el presupuesto ni el mapa curricular. Aunque se autorizó el presupuesto, el mapa curricular no fue diferente del que se llevaba en las otras normales, no obstante, fueron las propias alumnas y docentes quienes, en el afán de conservar los objetivos para los que las normales rurales fueron creadas, incluyeron talleres y cursos optativos propios para la formación del docente rural.

Campaña de desaparición de las normales rurales

Desde su creación hasta la fecha, se ha cuestionado la existencia de las normales rurales, los gobiernos en turno han construido campañas de ataque que son difundidas por medios de comunicación, cuya tendencia es servir a los intereses de Gobierno.

Se les ha estigmatizado como “cuna de guerrilleros”, no obstante, han sido y siguen siendo espacios educativos que brindan la posibilidad de desarrollo profesional y humano a hijos de campesinos de comunidades rurales e indígenas. En estas instituciones se han formado líderes que no olvidan sus principios y las necesidades de su gente, como Lucio Cabañas, Genaro Vázquez, entre otros, quienes luchaban por mejorar las condiciones de vida de los campesinos guerrerenses, pero también otros líderes que han ocupado diputaciones federales y locales, y en Hidalgo un egresado fue gobernador.

Desafortunadamente la poca investigación y seguimiento que se tiene de estas instituciones permite que las campañas de ataque contra ellas tengan un efecto profundo en la sociedad. Sin embargo, son espacios donde se promueve la ayuda mutua (especialmente en actividades académicas), la llamada autogestión educativa, que tanto pregonan las teorías pedagógicas modernas, así como una verdadera conciencia de la vida.

Se tiene información de egresados(as) de las normales rurales y de que desde 1970 ya solo funcionaban 16:

- 10 para varones: El Quinto, Sonora; San Marcos, Zacatecas; Aguilera, Durango; Atequiza, Jalisco; Tiripetio, Michoacán; Ayotzinapa, Guerrero; Teneoría, Estado de México, El Mexe, Hidalgo; Hecelchkan, Campeche; Mactumactzá, Chiapas.
- 6 para mujeres: Saucillo, Chihuahua; Cañada Honda, Aguascalientes; Amilingo, Morelos; Panotla, Tlaxcala; Teteles, Puebla; Tamazulapan, Oaxaca.

En esa intensa campaña de gobierno por su desaparición, algunas normales rurales han sido perseguidas de manera más intensa que otras, de acuerdo con las narraciones de estudiantes de la primera generación de licenciatura, quienes egresaron en 1991, hasta esos años, las normales cuya participación política en la FECSM era más intensa son: el Mexe, Hidalgo; Ayotzinapa, Guerrero; Mactumactzá, Chiapas; Tiripetio, Michoacán. Sin lugar a dudas, el castigo para cada una pronto se dejó venir.

La primera fue cerrada durante el periodo de Osorio Chong siendo Gobernador del Estado de Hidalgo. El argumento fue que ya no hacían falta maestros de primaria, pese a que es un Estado con comunidades rurales e indígenas a las que se les envían becarios Conafe, cuya educación es compensatoria y no logra reducir la brecha de desigualdad académica con respecto a la educación urbana. De acuerdo con el II Censo de población y vivienda 2005, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en Hidalgo existían 200 000 194 personas mayores de 15 años que no saben leer ni escribir. La mayoría se encuentra en comunidades indígenas y campesinas de la región, el campo de trabajo natural de los egresados de las normales rurales.

Hasta 2003, la Normal Rural “Luis Villareal”, en *El Mexe*, Hgo. Tenía una población de 600 estudiantes, contaba con los servicios de: dormitorios, comedor, beca mensual, módulos de producción agropecuaria y clubes culturales y deportivos. Los alumnos sembraban alrededor de 20 hectáreas de maíz, avena y alfalfa, y criaban borregos y cerdos.

Como en las demás escuelas normales rurales del país, la formación de los internos de *El Mexe* se caracterizaba por ser de orientación marxista-leninista heredada del modelo de educación socialista promovida por el cardenismo. Y es que, además de las materias del plan de estudios oficial (similar al de las demás escuelas normales y universidades pedagógicas del

país), los estudiantes estaban obligados, por la organización estudiantil, a acudir a los cursos de materialismo dialéctico e histórico y al estudio de las biografías de revolucionarios como el Che Guevara, Lucio Cabañas, Genaro Vázquez, Misael Núñez Acosta, entre otros. Con el cierre de esta normal se demolieron algunos edificios. Hasta 2014 quedaban algunos dormitorios en los que se apreciaban pinturas de Marx, Lennin, el Che Guevara, Lucio Cabañas, Emiliano Zapata y de algunos pedagogos como Makarenko, así como también frases revolucionarias.

Tras una lucha amplia, iniciada desde 2000, siendo Gobernador Manuel Ángel Núñez Soto, a mes y medio de protestas, el 19 de febrero de ese año, según datos de egresadas de la Normal Rural de Panotla que viven en esa comunidad, de manera violenta ingresaron, hasta las instalaciones, un grupo de granaderos y más de 300 policías ministeriales, deteniendo a más de 170 personas a quienes torturaron, en el edificio se encontraban mujeres de las normales rurales de otros Estados apoyando la lucha, algunas fueron violadas.

Campeños de las comunidades de Tepatepec, de San Juan Tapa y la colonia el Mexe llegaron en apoyo, retuvieron a policías y amenazaron con privarlos de la vida si no liberaban a los estudiantes, de esa manera aplazaron el cierre. Pero el Gobierno tomó otras medidas, abrió una sede alterna en Pachuca obligando al Comité estudiantil en turno a firmar un acuerdo de receso temporal e inició una campaña de acoso y persecución a estudiantes, la cual llegó a dividirlos.

Se cerró el servicio de internado y el Gobierno, entre promesas a la comunidad de abrir una universidad para que sus hijos no se desplazaran hasta la capital, entre la ilusión y el miedo que abatía tanto a estudiantes como a la comunidad, la institución cerró sus instalaciones en 2005 cuando pasó a ser universidad politécnica. La última generación de estudiantes de El Mexe concluyó sus estudios en 2008, siendo 76 egresados que durante casi tres años tuvieron que compartir algunos espacios que les eran permitidos para tomar clases con la nueva universidad.

Otra normal rural que cerró sus servicios de internado de manera temporal fue Mactumactzá, Chiapas. Ante el enojo de Gobierno se demolieron algunos dormitorios. La intensa lucha de los estudiantes y la propia situación que imperaba en el Estado por las constantes movilizaciones del

Ejército Zapatista, en defensa de las comunidades indígenas, al Gobierno no le convenía otro movimiento más, de modo que en 2003, los estudiantes lograron negociar la reinstalación de todos los servicios con los que contaban como normal rural.

Siendo fuerza política importante desde su apertura, la Normal de Ayotzinapa, Guerrero, en 2011, pasó por una trágica experiencia, ya que en un acto como parte de su inconformidad y lucha, la policía asesinó a dos estudiantes.

Pero sin lugar a duda, la peor tragedia que ha pasado a lo largo de la historia de las normales rurales, es la desaparición de 43 estudiantes en Iguala Guerrero. El Gobierno podrá dar mil argumentos, sin embargo, normalistas egresados de diferentes generaciones, así como estudiantes de estas instituciones y padres de familia no pueden evitar la hipótesis de que se trata de una acción brutal que se creó para dar escarmiento a las otras normales rurales y al resto de estudiantes del país para no desafiar al Gobierno.

Nuevas perspectivas, nuevas esperanzas para las normales rurales

Con el triunfo del Licenciado Andrés Manuel López Obrador, el 1 de julio de 2018, las normales rurales vuelven a ver la esperanza de que un gobierno las considere como instituciones que forman a docentes para el medio rural. Desde que finalizó el periodo del General Lázaro Cárdenas del Río, ningún presidente había visto con buenos ojos a las normales rurales, todo lo contrario, siempre trataron de homologar los planes de estudio para las normales urbanas y las rurales, de modo que los estudiantes lucharon para conservar los aspectos fundamentales en la formación del maestro rural, como los talleres de tejidos y bordados, carpintería, actividades apícolas, artesanales, peluquería, actividades agrícolas y crianza de ganado, entre otras.

Uno de los acontecimientos más importantes para estas instituciones es que con el cambio de gobierno, se cumple la promesa de campaña haciéndose realidad la reapertura de la Escuela Normal Luis Villareal de *El Mexe*, en el Estado de Hidalgo, esperando que inicie servicios en agosto

de 2019, aunado al compromiso de indagar sobre la desaparición de los 43 estudiantes de Ayotzinapa.

Debido a que las escuelas normales del país pertenecen a la Secretaría de Educación Pública (se rigen por los mismos programas), ha sido complicado que cada modelo tenga sus propios planes de estudio y oferta de programas porque hasta el 30 de noviembre de 2018, al Gobierno no le interesó la existencia de las normales rurales, todo lo contrario, mantener la homologación de programas justificaba la necesidad de desaparecerlas, argumentando que ya no son necesarias ante los cambios sociales, aunado a la incomodidad que le generaban.

No obstante, desde las primeras reuniones que tuvieron profesores de la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación del Estado de Hidalgo y maestros y maestras egresados de normales rurales, en 2018, con el entonces candidato a la presidencia del Movimiento de Regeneración Nacional, éste comprendió perfectamente que las normales rurales siguen siendo indispensables para la educación de la niñez en las comunidades rurales e indígenas del país.

En diversas reuniones que se sostienen en las instalaciones de lo que fue la normal de El Mexe o en Tepatepec, municipio donde se encuentra dicha institución, los egresados han visto la importancia de recuperar los ideales para los que fueron creadas las normales rurales, pero también son conscientes de que la alfabetización de este tiempo no sólo es castellanizar sino, también, inducir a la población al buen uso de la tecnología, porque se ha introducido hasta los lugares más apartados, sin embargo, la población tiene que aprender a hacer buen uso de ella.

Por supuesto que también es importante el aprendizaje de idiomas y lenguas locales, la educación ambiental, la educación cívica y despertar conciencias. Los estudiantes que egresan de las normales rurales aprenden a tener buen trato con la gente del campo, son sensibles ante las necesidades de la población marginada y excluida, de modo que los programas del actual gobierno serían impulsados por los maestros rurales, porque aunque vivimos otro milenio, caracterizado por el desarrollo científico y tecnológico, México aún conserva comunidades que no cuentan con planta de docentes que atiendan sus escuelas.

Conclusiones

Las normales rurales son una conquista del movimiento revolucionario y deben existir porque la niñez de las comunidades más pobres del país necesitan un docente que conozca sus necesidades, que las atienda y les brinde esperanza para trazar proyectos de vida en los que mejoren sus condiciones.

Desde 1970, el gobierno ha impulsado programas compensatorios, enviando a jóvenes que reciben becas mensuales no mayores a mil quinientos pesos por atender a niños de comunidades marginadas, sin embargo, lo que esos niños necesitan son docentes capacitados, sólo así se reducirá el rezago educativo del que no ha podido salir nuestro país casi desde la conquista.

Cada año, a través de los medios de comunicación se difunden resultados tanto de la evaluación interna (Enlace), como de la olimpiada del conocimiento infantil, resaltando que los más altos puntajes los obtienen niños de comunidades rurales, algunas consideradas marginadas por su nivel de desarrollo, sin embargo, esta evaluación oculta que los puntajes son emitidos por estratos: escuelas urbanas, escuelas rurales, escuelas indígenas, escuelas multigrado y escuelas particulares, donde los resultados reales muestran el verdadero rezago educativo.

Las normales rurales a través de la FECSM, pese a todos los ataques, siguen siendo una fuerza política importante que intenta frenar los proyectos desiguales de gobierno. Desafortunadamente, las tragedias son las que comienzan a dar vuelta al mundo dando a conocer las atrocidades del Gobierno contra quienes no permiten que la pobreza en que se está dejando al país siga afectando a la gente más pobre.

El frente de egresados de las normales rurales debe aprovechar el espacio que el nuevo Gobierno esa otorgando a estas instituciones, para que se recuperen las propuestas que den sustento a una reforma a los programas de estudio que ofertan, apegados a las necesidades globales de la sociedad, pero recuperando las condiciones y necesidades de la población rural del México actual, recuperando principalmente algunos de los 20 principios de la reforma que propone el actual Gobierno.

- Se reconoce por primera ocasión al magisterio como agente primordial de la transformación social.
- Se consagrará el derecho de los maestros para acceder a un sistema permanente de actualización y formación continua. Asimismo, la revaloración social de los maestros a través de un nuevo Servicio de Carrera Profesional del Magisterio.
- La reforma consagra la atención prioritaria al fortalecimiento de las escuelas normales y de las instituciones de educación superior que brindan formación docente para actualizar sus métodos de enseñanza y mejorar la calidad de la educación.

Bibliografía

- Civera, A. (2006). En Rosas, L. (comp.), *La educación rural en México*. México: CREFAL.
- Larroyo, F. (1976). *Historia Comparada de la Educación en México* (11ª ed., pp. 359-461). México: Porrúa.
- Loyo, E. (comp.) (1995). *La casa del pueblo y el maestro rural mexicano*. México: Ediciones El Caballito-SEP Cultura.
- Navarrete, Z. (2016). Creación de la carrera en Pedagogía en México. Una revisión comparativa de cuatro universidades públicas. En Z. Navarrete Leal y M. Navarro Leal. *Globalización internalización y educación comparada* (pp. 256-271). México: Plaza y Valdés.
- Prawda, J. (1988). Desarrollo el sistema educativo mexicano, pasado, presente y futuro. En *México 75 años de Revolución IV. Educación, cultura y comunicación I*. México: Fondo de Cultura Económica-Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Rojas Moreno, I. y Navarrete Cazalez, Z. (2010). Educación comparada: reflexiones para la construcción de una metodología de investigación. En L. M. Navarro, *Educación comparada: perspectivas y casos*. México: Planea.
- Sandoval Arriaga, A. (1988). La población en México. En *México 75 años de Revolución. Desarrollo Social I*. México: Fondo de Cultura Económica-Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Velásquez, M. (1992). *Políticas sociales, transformación agraria y participación de las mujeres en el campo: 1920-1988*. México: UNAM.
- Victorino Ramírez, L. (2005). *Políticas Educativas, La educación en México siglo XX y perspectivas* (pp. 96-122). México: Castellanos Editores.
- Narraciones orales de alumnas de la primera generación de licenciatura de la Escuela Normal Rural "Benito Juárez" de Panotla, Tlaxcala (1984-1991).

*Saber, conocimiento y educación
ambiental. Experiencias universitarias con
comunidades rurales*, Liberio Victorino Ramírez
e Yschel Soto Espinoza (coordinadores) publicado por
Ediciones Comunicación Científica, se imprimió en febrero de
2022, en los talleres de Litográfica Ingramex S.A. de C.V., Centeno
162-1, Granjas Esmeralda, 09810, Ciudad de México, México.

Los capítulos del presente libro representan un conjunto de reflexiones, saberes, análisis y, desde luego, propuestas que se derivan de avances y resultados de investigaciones presentadas en diferentes eventos (como seminarios, simposios y congresos) que el equipo de la Red Temática Ibero-Latinoamericana de Investigación e Intervención en Educación Ambiental para el Desarrollo (REDIILECAD) ha trabajado desde hace más de una década en vinculación con programas de licenciatura y posgrado, especialmente con el Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior (DCEAS), adscrito al Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) de México.

Muchos de los autores que participan en el presente libro se han formado como doctores e investigadores en el DCEAS; asimismo varios autores que presentan sus resultados de investigación se desempeñan como docentes e investigadores en este doctorado, y algunos otros apoyan a este programa de posgrado como asesores en los comités de tesis o bien como lectores externos de los estudiantes en su proceso de graduación, cabe mencionar que muchos de estos últimos son de universidades de diferentes países de nuestro continente.

De tal manera que en los resultados y avances de investigación aquí presentados se aprecia una estrecha vinculación entre el DCEAS, el Instituto de Investigaciones Socioambientales Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER), la Dirección General de Investigación y Posgrado (DGIP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (particularmente con el Programa Nacional de Posgrados de Calidad [PNPC]) y la REDIILECAD. Vale decir que las mismas líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) del DCEAS se comparten en los estudios posgraduales de la UACH y el IISEHMER.



Liberio Victorino Ramirez es doctor en Sociología por la UNAM. Ha publicado diversos estudios sobre educación y desigualdad social, y sobre conflictos socioambientales en México y América Latina. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt de México, doctor honoris causa por parte de la Organización Internacional para la Inclusión de la Calidad Educativa en América Latina y El Caribe. Actualmente dirige el Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER) de la Universidad Autónoma Chapingo. Participa en tres programas de posgrado de Sociología Rural, pertenecientes al Programa Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt. Asimismo es presidente honorario de la Red Temática Ibero Latinoamericana de Investigación e Intervención en Educación Ambiental para la Sustentabilidad.



Yschel Soto Espinoza es doctora en Educación Agrícola Superior y maestra en Procesos Educativos por la Universidad Autónoma de Chapingo, asimismo es licenciada en Psicología por la UNAM. Desde 2015 es profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Chapingo, miembro de la Academia de Disciplinas humanísticas en la preparatoria Agrícola; actualmente es consultora en temas relacionados con la educación presencial y virtual para diversas Instituciones y organismos como la FAO, IICA, OEA, UNAM, SEP, Presidencia de la República, SEDENA, CONACYT, CDI, entre otras. Ha escrito diversos artículos y capítulos de libros, miembro del Comité Editorial de CATEDEA, revista científica de la UCLA-Venezuela.



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA** PUBLICACIONES
ARBITRADAS

HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS
comunicacion-cientifica.com



[DOI.ORG/10.52501/CC.020](https://doi.org/10.52501/CC.020)



ISBN: 978-607-99946-8-6



9 786079 994686