ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/327689428

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD. Aportaciones multidisciplinarias para el desarrollo.

Book · September 2018

CITATIONS
0

READS
622

2 authors:

Oswaldo Castro
Universidad Autónoma Chapingo
4 PUBLICATIONS **0** CITATIONS
SEE PROFILE

Erasmo Velázquez Cigarroa
Universidad Autónoma Chapingo
20 PUBLICATIONS **3** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Educación ambiental y cambio climático View project

SIEA2019 View project

All content following this page was uploaded by Oswaldo Castro on 30 October 2018.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD

Aportaciones multidisciplinarias para el desarrollo

Coordinadores
Erasmo Velázquez Cigarroa
Oswaldo Rahmses Castro Martínez

ISBN: 978-607-12-0513-1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

"Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre"

EDUCACIÓN AMBIENTAL
Y
SUSTENTABILIDAD

Aportaciones multidisciplinarias para el desarrollo

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD

Aportaciones multidisciplinarias para el desarrollo

Coordinadores

Erasmo Velázquez Cigarroa

Oswaldo Rahmses Castro Martínez

Primera edición, agosto 2018
ISBN (Internet): 978-607-12-0513-1
ISBN (CD-ROM): 978-607-12-0515-5
© Universidad Autónoma Chapingo
Km 38.5 carretera México-Texcoco
C.P. 56230 Chapingo, Estado de México
Tel. Fax: 01 (595) 95 215 00 Exts. 5142 y 5306
isbnchapingo@gmail.com

Departamento de Preparatoria Agrícola

Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER)

Correo electrónico: iisehmer@hotmail.com Tel. 01-595- 95 215 00 Ext. 5836

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso y/o electrónico sin consentimiento por escrito por los coordinadores de la obra.

Red Temática de Investigación Ibero Latinoamericana y del Caribe en Educación e Intervención Ambiental para el Desarrollo (REDIILECAD A.C.)

Correo electrónico: rediberola@gmail.com Tel. (+52) 5542539822

El contenido y presentación de cada artículo de la presente obra es responsabilidad exclusiva de los autores.

Edición:

Erasmo Velázquez Cigarroa
Oswaldo Rahmses Castro Martínez
Enriqueta Tello García

Diseño de Portada:

Violeta Rocha Estrada

Universidad Autónoma Chapingo

Administración Central

Dr. José Sergio Barrales Domínguez
Rector

M. en C. Alejandro Hernández Tapia
Director General Académico

Dr. José Luis Rodríguez de la O
Director General de Investigación y Posgrado

Lic. Silvia Castillejos Peral
Directora General de Difusión Cultural y Servicio

M.C. Ma. Patricia Vera Caletti
Directora General de Administración

M.I. Manuel Galicia Reyes
Director General de Patronato Universitario

Mtra. Karla Sosa Mejía
Jefa del Departamento de Publicaciones

Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Preparatoria Agrícola (DEIS)

Dr. Roberto Rivera del Rio
Director

Biol. María de Lourdes Rodríguez Ramírez
Subdirectora Académica

Dra. María Eugenia Chávez Arellano
Subdirectora de Investigación y Servicio

M. en C. Ignacio Miranda Velázquez
Subdirector Administrativo

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los siguientes docentes e investigadores por sus valiosas aportaciones y comentarios para el desarrollo de este trabajo.

COMITÉ CIENTÍFICO NACIONAL

Dr. Liberio Victorino Ramírez, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dra. María Virginia González Santiago, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dr. Ramón Rivera Espinosa, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dr. Héctor Rueda Hernández, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dr. Aurelio Reyes Ramírez, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dr. Luis Mauricio Rodríguez Salazar, Instituto Politécnico Nacional (CIECAS-IPN), México.

Dra. Yschel Soto Espinoza, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dra. Denys Serrano Arenas, Universidad Autónoma Chapingo, México.

Dr. José Inés Lozano Andrade. Escuela Normal Superior de México, México.

Dra. Natalia Helena Jarquín Sánchez, Turismo Alternativo y cultural S.A de C. V., México.

Dra. Enriqueta Tello García, Coordinadora del “Huerto agroecológico un pasito en grande”, México

M. en C. Juan Manuel Rivera Ramírez, Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Biol. Alejandra Villafuerte Salazar, Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Biol. Héctor Becerra Espinosa, Universidad Autónoma de Chapingo, México.

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Dr. Alfonso Domínguez Padilla. Universidad Castilla-La Mancha, España.
Dr. Luis Arturo Sánchez Midence, Universidad de San Carlos, Guatemala.
Dr. Absalon Pierre, Universidad Internacional de Hispaniola, Haití.
Dr©. Cihan Çakmakçi, Universidad Van Yuzuncu Yil, Turquía.
Mtra. Yendi Yomara Santos Rodas, Universidad de San Carlos, Guatemala.
Mtra. María Luisa Montoya Rendón, Universidad de Antioquia, Colombia.

ÍNDICE

Presentación 13

Introducción 15

Parte I Ambientalización Curricular.....27

La cultura ambiental en las Instituciones de Educación Media Superior. Caso EPO 100 Estado de México..... 28

Erasmo Velázquez Cigarroa, Louise Blanc

Educación ambiental y ambientalización curricular de la Preparatoria Agrícola de la UACh..... 42

Oswaldo Rahmses Castro Martínez, Héctor Rueda Hernández

Investigación en educación ambiental y sustentabilidad en México. Estado de conocimiento y retos 58

Liberio Victorino Ramírez

La pertinencia de la educación ambiental dentro de la formación del médico moderno 73

Patricia Villalobos Aguayo, Dulce María Quintero Romero, Luis Amador Ríos Oliveros

Diseño curricular basado en competencias para la modalidad abierta y a distancia: creación de la maestría en seguridad alimentaria..... 89

Yschel Soto Espinoza, Denys Serrano Arenas, Liberio Victorino Ramírez

Pertinencia de la educación: caso de la maestría profesionalizante en gestión del desarrollo social..... 107

Andrés Pérez Magaña

La Universidad Autónoma de Guerrero hacia su propuesta de transversalizar el eje ambiental 129

Dulce María Quintero Romero, María Esther Méndez Cadena, Mónica Sánchez Bello

Actitud proambiental para el desarrollo sostenible 145

Juan José Vaca Ruiz, Cointa Herrera Herrera, Brenda Catalina Jusaino Figueroa

Una propuesta de educación ambiental para la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UABJO 161

Camilo Gabriel Hernández Hernández

Pedagogía Ambiental. Una opción en investigación para estudiantes de la UPN 178

Adriana Reza Bravo

Parte II Educación Ambiental y Filosofía de la Ciencia 193

Bases aristotélico-piagetianas de una epistemología de las ciencias ambientales 194

Luis Mauricio Rodríguez Salazar

Rally de riesgos naturales: Estrategia educativa para impulsar una cultura de prevención 210

Edith Berenice Contla Sandoval, Sandra Itzel López Zepeda, Víctor Carlos Valerio

Técnicas agroecológicas para la producción de alimentos mediante aprendizaje vivencial con productores 227

Ma. Antonia Pérez Olvera, Enriqueta Tello García y Hermilio Navarro Garza

El significado epistemológico de los dispositivos móviles y su utilidad en la investigación ambiental 240

Guillermo Samuel Tovar Sánchez, Luis Mauricio Rodríguez Salazar

Análisis político discursivo de los Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental (1992-2014) 257

María Joaquina Sánchez Carrasco, Ameyali Hernández Hernández

Parte III Cambio Climático y sus Efectos Sociales 274

Guatemala: agua, cambio climático y pueblos indígenas 275

Luis Arturo Sánchez Midence

La forestaría comunitaria en Guatemala y su importancia ante el cambio climático 296

Aura Elvira Hernández Méndez

La continuidad del despojo: del Plan Puebla Panamá a las zonas económicas especiales 316

Andrea Bianchetto, Noelia Ávila Delgado

Percepción del cambio climático entre la población en el Pacífico Sur Mexicano..... 333

Sergio Cruz Hernández, Guillermo Torres Carral, Alexander Martínez Hernández

Parte IV Agricultura y Ganadería Sustentable 352

Mayor rentabilidad y menor impacto ambiental del regadío con la metodología ORDI..... 353

Alfonso Domínguez Padilla

La Caprinocultura: desde un enfoque que abona a un equilibrio económico, ecológico y social 368

Araceli Mariscal Méndez

Caracterización e implicaciones ecológicas de endomicorrizas y su efecto protector contra roya del cafeto 385

Sonia Herrera Monroy, Rogelio Castro Brindis, Jesús Pérez Moreno

Estudio de calidad de semillas del Individuo Guayacán de Manizales (*Lafoensia Speciosa)* en el Departamento del Cauca - Municipio de Popayán (Colombia) 401

Luisa Fernanda Macías Moreno

Micropropagación y conservación de orquídeas en peligro de extinción dentro de la UMA Orquidario Chapingo..... 416

Alejandra Villafuerte Salazar

Parte V Transdisciplinariedad y Dialogo entre Saberes.....438

Capital humano y política ambiental en el santuario de la mariposa monarca "El Rosario"..... 439

Susana Esquivel Ríos, Norma Lizbet González Corona, Saúl de la Rosa Delgadillo

Ponderación de derechos humanos en la política pública ambiental en el santuario "El Rosario"..... 455

Norma Lizbet González Corona, Susana Esquivel Ríos, Andrés Jaime González

En Paz con la Tierra: Un análisis acerca de lo que nos une, desde la educación para la paz..... 466

Diana Genoveva Guerrero Arce

La Educación Ambiental y Jurídica en México 480

María Luisa Montalvo Ortíz

Inclusión a la educación ambiental a través del análisis de textos..... 495

Iztaccíhuatl Suárez Varela, Anabell Gómez Vidal

Parte VI Investigadores en formación de la educación ambiental, cambio climático y sustentabilidad.....512

Programa de capacitación en temas ambientales para el desarrollo sustentable: Creando grupos estudiantiles multidisciplinarios..... 513

Julio César Chávez Luis, Gloria Cristina Pérez Sarmiento, Silvia Guadalupe Ramos Hernández

Agroforestería como propuesta resiliente al cambio climático para el municipio de Coyuca de Benítez (Guerrero), México 529

Angelica Méndez Martínez, Gloria Torres Espino

Gestión Integral del Riesgo sensible al género en la Col. Palma Sola FOVISSSTE de Acapulco Gro. 544

Celia Ramírez Aguirre, Héctor Becerril Miranda

Problemas inherentes al manejo de producción sustentable del camarón *Litopenaeus vannamei,* en granja del Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero..... 560

Rocío Barba Marino, Ramiro Morales Hernández

Propuesta de huerto medicinal comunitario con participación de mujeres, en Cerro Gordo Viejo, Ayutla, Gro 576

Samuel Mayo Mayo, Artemio López Ríos

Presentación

No hay duda de que el medio ambiente a lo largo de los años se ha venido deteriorando de manera progresiva, como consecuencia de haber adoptado un modelo hegemónico en el uso y manejo de los recursos naturales, donde no se respetan los mecanismos de reproducción biótica, provocando daños sin precedentes afectando los ciclos y límites de la naturaleza, poniendo en juego la sobrevivencia de las especies que habitamos en el planeta tierra.

Nos encontramos frente a un gran reto por atender, que requiere de un trabajo conjunto para repensar nuestra identidad en relación con la naturaleza y construir y llevar a la práctica acciones orientadas a la socialización ambiental, en donde cada uno de los actores asuma con responsabilidad el papel que le toca atender.

A partir de este planteamiento, y desde la educación formal el presente libro titulado Educación Ambiental y Sustentabilidad. Aportaciones Multidisciplinarias para el Desarrollo. Integra el diálogo entre diferentes actores que están o han desarrollado experiencias que nos muestran los avances teóricos, conceptuales y metodológicos en busca de una construcción colectiva, en donde se comparten visiones y aproximaciones sobre realidades concretas, sustentadas desde la educación ambiental.

La educación ambiental entendida como un proceso de aprendizaje dirigido a toda la población con el fin de motivarla y sensibilizarla para lograr un cambio de conducta favorable hacia el cuidado y la protección del ambiente, promoviendo la participación de todos los actores en la solución de los problemas ambientales que se presentan. Este proceso busca la comprensión y el análisis de los problemas socioeconómicos, despertando consciencia y fomentando cambios de actitud y comportamientos positivos con respecto a su relación con el medio ambiente, enfatizando la continuidad permanente que vincula los actos del presente a las consecuencias del futuro.

La educación ambiental tiene un rol estratégico y se puede considerar como un agente importante de transformación para el desarrollo sustentable, pues ayuda a

incrementar las capacidades de la sociedad para transformar sus visiones de la realidad.

Estos planteamientos y otros más están plasmados en cada una de las contribuciones que forman parte de esta obra, en la cual, también resalta la necesidad de trabajar desde la transdisciplinariedad e interculturalidad para contribuir en la generación de experiencias con una base científica y práctica, y atender la problemática actual, desde lo local, regional, nacional e internacional.

Enriqueta Tello García

Doctora en Manejo de Recursos Naturales y Gestión Sostenible

Coordinadora del “Huerto agroecológico un pasito en grande”, México

Introducción

La problemática ambiental es un tema relevante en la actualidad, y desde hace cinco décadas atrás y hasta nuestros días se habla acerca del impacto que los seres humanos ocasionan al planeta, por la explotación desmedida de los recursos naturales, la quema de combustibles fósiles, uso indiscriminado de productos tóxicos, mal manejo en la disposición de residuos sólidos, entre otros, contaminando la atmosfera, los cuerpos de agua, el suelo, y los alimentos, afectando de manera directa cualquier forma de vida en la Tierra, provocando una grave perturbación de los ecosistemas y sus elementos, reflejada en la pérdida de la biodiversidad, la erosión del suelo, las sequías, inundaciones, el aumento de la temperatura, por mencionar algunos casos. Como resultado de esto, la humanidad se enfrenta a problemas complejos urgentes por resolver, los cuales deben abordarse desde todas las aristas posibles. Por ello, diversas áreas del conocimiento en instituciones de Educación Superior, como la Universidad Autónoma Chapingo (UACh), deben trabajar de manera transdisciplinaria y transversal para sumar esfuerzos y así plantear soluciones a problemas ambientales de manera concreta.

Ante este panorama, en un espacio de discusión y análisis de la problemática ambiental; desde la óptica de los actores, sus concepciones y saberes locales, se busca ampliar el horizonte del conocimiento y así generar la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente y su preservación para el bienestar de las sociedades, de promover el camino a la sustentabilidad y no comprometer las oportunidades de desarrollo de las generaciones futuras.

Por ello, a través del Área de Biología del Departamento del Preparatoria Agrícola de la UACh, del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el medio Rural (IISEHMER) perteneciente al Departamento de Sociología Rural de la UACh y la Red Iberolatinoamericana y del Caribe en Educación e Intervención Ambiental para el Desarrollo (REDIILECAD A. C.), se convocó a diversos académicos, estudiantes e investigadores nacionales y extranjeros de diversas disciplinas a contribuir con su experiencia en investigaciones en torno a la temática medio ambiental en un espacio de reflexión y

discusión de sus avances y resultados. Los trabajos pertenecen a diversas áreas del conocimiento a través de investigaciones e intervenciones directas para la solución de los problemas complejos que se encuentran en el medio ambiente. Para una mejor comprensión, el libro se divido en seis partes temáticas como a continuación se describe.

Parte I Ambientalización curricular

Se parte del hecho que la educación ambiental es un imperativo esencial para brindar conocimientos y conciencia social para asumir un compromiso ante la problemática ambiental planetaria que estamos viviendo, por lo tanto, uno de los retos importantes es ¿cómo incorporar en las distintas currícula de los diferentes niveles educativos la cuestión ambiental? Luego, en aquellas instituciones de educación agrícola superior (IEAS) que se dicen ya estar incluidas en el grupo de IEAS sustentables ¿dónde están las evidencias de que lo están haciendo?, ¿a qué tipo de desarrollo se abocan?, ¿desde qué enfoque de educación ambiental abordan la problemática del medio ambiente ante el desarrollo?, ¿qué papel juegan los recursos naturales y los talentos humanos en las perspectivas de transformación educacional? ¿Cómo pudiera evaluarse las acciones realizadas para impulsar la educación ambiental?

Esta sección se comienza con la investigación de Erasmo Velázquez y Louise Blanc “La Cultura Ambiental en las Instituciones de Educación Media Superior. Caso EPO 100 Estado de México”, quienes analizan la cultura ambiental posterior a un proyecto de intervención en donde se trabajan temas de educación ambiental en beneficio de la misma institución educativa.

Despues, en la aportación de Oswaldo Castro y Héctor Rueda “Educación Ambiental y ambientalización curricluar de la Preparatoria Agrícola de la UACh” se realiza un análisis cualitativo de la Educación Ambiental en los planes y programas de estudio de la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo y se propone una metodología encaminada hacia la ambientalización curricular, tomando en cuenta las particularidades de la institución, de sus actores estratégicos

y también del momento actual de reestructuración que tiene el plan de estudios de la Preparatoria Agrícola.

Siguiente experiencia es la de Liberio Victorino en “Investigación en Educación Ambiental y Sustentabilidad en México. Estado de conocimiento y retos”; se analiza el estado de conocimiento de la producción científica en la investigación en educación ambiental durante el periodo 2002-2012, el autor realizó una revisión de literatura que incluyó tesis de licenciatura y posgrado, artículos en revistas arbitradas, libros y capítulos de libros, mismos que se evaluaron según los objetivos cumplidos en determinados planteamientos.

Posterior, Patricia Villalobos, Dulce María Quintero y Luis Ríos en su trabajo “La pertinencia de la educación ambiental dentro de la formación del médico moderno” discuten lo esencial que resulta la incorporación de la educación ambiental en la formación del médico moderno y su capacidad de detectar e intervenir colectivamente en los problemas ambientales que afectan la salud pública.

Continúa, Yschel Soto, Denis Serrano y Liberio Victorino en la investigación “Diseño curricular basado en competencias para la modalidad abierta y a distancia: creación de la maestría en seguridad alimentaria” explican la propuesta de un diseño curricular bajo el enfoque por competencias en una modalidad de universidad abierta y a distancia por medio de la modalidad de investigación acción, en donde la flexibilidad es el principal componente de la propuesta.

A la par, Andrés Pérez en “Pertinencia de la educación: caso de la maestría profesionalizante en gestión del desarrollo social” reflexiona acerca de la coherencia de cuatro posgrados sobre gestión del desarrollo social del Colegio de Postgraduados en el *Campus* Puebla de reciente creación en cuanto a la información del programa, el conocimiento y la formación de los alumnos sobre la gestión del desarrollo social.

Por otra parte, Dulce María Quintero, Esther Méndez, Mónica Sánchez con su escrito “La Universidad Autónoma de Guerrero hacia su propuesta de transversalizar el eje ambiental” nos acercan al planteamiento curricular en la

temática ambiental que realizan desde el año 2000 en su institución y que desde el 2010 el desarrollo sustentable ha sido un eje transversal. Quintero, Méndez y Sánchez a través de un estudio exploratorio discuten el reto que ha sido implementar esta propuesta desde la óptica de los profesores investigadores.

A su vez José Vaca, Cointa Herrera y Brenda Jusaino con su contribución “Actitud proambiental para el desarrollo sostenible”, examinan estadísticamente bajo un enfoque cuantitativo a un grupo representativo de estudiantes de diversas licenciaturas pertenecientes a la Universidad Estatal de Sonora, Unidad San Luis Rio Colorado Sonora México, con el objetivo de conocer su actitud proambiental en torno al desarrollo sustentable.

Asimismo, Gabriel Hernández en “Una propuesta de Educación Ambiental para la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UABJO” sugiere que mediante actividades tales como jornadas ecológicas e impartición de talleres a otras instituciones se proporcionen a los estudiantes conocimientos, habilidades y actitudes en torno a la educación ambiental y retomar específicamente un proyecto exitoso que se implementó en su institución años atrás.

Para finalizar esta sección Adriana Reza con su escrito “Pedagogía Ambiental. Una opción en investigación para Estudiantes de la UPN” propone una temática innovadora y de impacto a partir de un proyecto de intervención socioeducativo en su institución. En la primera etapa de su investigación observa las prácticas y el conocimiento que tiene la comunidad en educación ambiental, mientras que para la segunda etapa se define el modelo de intervención.

Parte II Educación Ambiental y filosofía de la Ciencia

Centrada en la reflexión teórica conceptual sobre la educación ambiental para el desarrollo sustentable, sus elementos y el tipo de sujeto social necesario para impulsar su transformación en beneficio de las naciones. La educación ambiental para el desarrollo tiene diversas acepciones desde distintos sujetos políticos y sociales, perspectivas teóricas y sus alternativas de solución, por lo que debemos dilucidar cómo se concibe la educación ambiental y el desarrollo sin adjetivos, pero

con una clara orientación: ¿se ve el desarrollo como meta o finalidad? Además, es importante indagar sobre el método en que se desarrolla la investigación de esta área del conocimiento y desde que modelo o perspectiva se realiza, valorando la importancia de la filosofía de la ciencia en el contexto social, político, económico e ideológico.

Para comenzar este apartado Luis Rodríguez en “Bases aristotélico-piagetianas de una epistemología de las ciencias ambientales” reflexiona la relación entre lo humano y la naturaleza a través de la epistemología de las ciencias ambientales desde bases aristotélico-piagetianas como el origen del *logos* en el estudio de la naturaleza y la estructuración lógica de la naturaleza desde una perspectiva epistemológica, no filosófica.

Después, Edith Contla, Sandra López y Víctor Valerio con su obra “Rally de Riesgos Naturales: Estrategia Educativa para impulsar una Cultura de Prevención” presentan una estrategia educativa y didáctica para difundir de una manera práctica temas relacionados con la prevención de riesgos a través de actividades dinámicas con un fundamento teórico y metodológico que promueven el conocimiento acerca de su ambiente, las amenazas, los fenómenos naturales, la protección civil y sobre todo la manera de actuar ante una emergencia.

Por otra parte Ma. Antonia Pérez, Enriqueta Tello y Hermilio Navarro en “Técnicas agroecológicas para la producción de alimentos mediante aprendizaje vivencial con productores” nos cuentan acerca de su proyecto de intervención con productoras/es del Oriente del Estado de México, cuyo fin es adquirir y reforzar conocimientos que ayuden a encontrar soluciones para mejorar los sistemas de producción, mediante técnicas agroecológicas que permitan obtener productos de mejor calidad e impulsar acciones para el cuidado del medio ambiente.

Por su parte, Guillermo Tovar y Luis Rodríguez con su experiencia “El significado epistemológico de los dispositivos móviles y su utilidad en la investigación ambiental”, en la que consideran a los dispositivos móviles como instrumentos científicos generadores de conocimiento y de procesos imaginativos. Estos investigadores discuten la utilización de los aparatos móviles para la investigación

ambiental y la manera en que afectan la construcción de nuevo conocimiento, así como la transformación de la organización social.

Así mismo, Joaquina Sánchez y Ameyali Hernández en “Análisis Político Discursivo de los Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental (1992-2014)” realizan una exploración de diversos eventos académicos internacionales hasta los de nuestro país. En concreto Sánchez y Hernández analizan desde el enfoque del Análisis Político de Discurso de la educación ambiental en los congresos iberoamericanos en el periodo 1992-2014.

Parte III Cambio climático y sus efectos sociales

Ante el efecto de cambio climático, el impacto a los grupos de población en condiciones de pobreza, marginación, así como la alteración del paisaje, el uso del suelo, la perdida de la biodiversidad, espacios naturales y en algunos casos, la desintegración o migración de los grupos de población y pueblos enteros debido a la incursión de empresas tanto nacionales como extranjeras de producción de energía, entre otras formas depredadoras de los recursos naturales es necesario estudiar los procesos organizativos y las formas de lucha que generan los pueblos en la defensa de sus recursos naturales y en general su hábitat.

En este apartado, Luis Sánchez con su contribución “Guatemala: agua, cambio climático y pueblos indígenas” enfatiza la importancia de los conocimientos tradicionales para la adaptación de las poblaciones a las nuevas condiciones climáticas. Sánchez se centra en las aportaciones de los pueblos indígenas guatemaltecos en la conservación de los recursos naturales, especialmente el recurso hídrico, además de ser un país catalogado como altamente vulnerable a los impactos del cambio climático.

Enseguida Aura Hernández en “La forestaría comunitaria en Guatemala y su importancia ante el cambio climático” realiza una indagación histórica de la distribución de los bosques y la importancia de la forestaría comunitaria ante la problemática del cambio climático. Hernández resalta la necesidad de crear marcos normativos adecuados a las características socioculturales de los asentamientos

humanos, quienes conservan grandes áreas naturales en beneficio de los mismos y de la sociedad.

A continuación Andrea Bianchetto y Noelia Ávila en tu trabajo titulado “La continuidad del despojo: del Plan Puebla Panamá a las Zonas Económicas Especiales” expresan que el despojo de los territorios de las comunidades indígenas y campesinas, además del saqueo de los recursos naturales de la región mesoamericana forma parte de los planes de control geopolítico de los organismos financieros internacionales que, en alianza con los Estados y las empresas transnacionales, buscan apoderarse de los bienes y del patrimonio natural de amplias regiones consideradas estratégicas

Por último, Sergio Cruz, Guillermo Torres y Alexander Martínez en “Percepción del cambio climático entre la población en el Pacífico Sur Mexicano” explican la apreciación de una muestra aleatoria de personas en la región del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca y Costa Chica de Guerrero, acerca de los impactos del cambio climático con la finalidad de la crear y ejecutar una política pública que considere a la población. A su vez, se observa el cambio de prácticas y actitudes en distintos ámbitos respecto a la adaptación y mitigación del cambio climático.

Parte IV Agricultura y Ganadería Sustentable

Como un vínculo reconocido entre la educación ambiental y la producción alimentaria, en este eje temático se tratarán asuntos que aborden estrategias hacia las concepciones de prácticas agrícolas y ganaderas amigables con los ecosistemas, ligadas a la producción de alimentos sanos y nutritivos sin que generen problemas de salud pública, sin dejar a un lado la conciencia acerca de la “huella ecológica” que ha generado el ser humano en estas actividades agropecuarias.

Para ello, Alfonso Domínguez con su obra “Mayor rentabilidad y menor impacto ambiental del regadío con la metodología ORDI” presenta un sistema de riego controlado y su efecto sobre la rentabilidad de los cultivos, de las explotaciones, y sobre los recursos naturales de la zona. Se muestran tres experiencias

documentadas acerca de la aplicación de esta metodología y sus resultados positivos en la eficiencia en el uso del agua de riego.

Por otra parte, Araceli Mariscal en “La Caprinocultura: desde un enfoque que abona a un equilibrio económico, ecológico y social” analiza a la producción de cabras en cuanto a la seguridad alimentaria y desarrollo sustentable de la región mixteca del estado de Oaxaca. Este trabajo muestra a la caprinocultura como una actividad con un fuerte aporte cultural, económico, de seguridad, soberanía alimentaria de las familias campesinas y de desarrollo sustentable.

Además, Sonia Herrera, Rogelio Castro y Jesús Pérez con su participación en “Caracterización e implicaciones ecológicas de endomicorrizas y su efecto protector contra roya del cafeto” presentan una alternativa ecológica para el combate de la roya en el cultivo del café usando microorganismos benéficos. Además, esta investigación caracteriza la diversidad de especies de hongos endomicorrícicos presentes en plantas de variedad criolla y su efecto sobre la incidencia de roya en Ixhuatlán del café, Veracruz.

En la aportación de Luisa Macias “Estudio de calidad de semillas del Individuo Guayacán de Manizales (*Lafoensia speciosa*) en el Departamento del Cauca Municipio de Popayán (Colombia), se describe el análisis de cuatro diferentes pruebas de calidad de semillas de una especie de importancia forestal, esto, con la finalidad de aportar conocimiento para su correcta propagación en proyectos que resulten en la institución.

Al fin de esta sección, Alejandra Villafuerte con su trabajo: “Micropropagación y conservación de orquídeas en peligro de extinción dentro de la UMA Orquidario Chapingo” explica la importancia de la conservación *in situ* de orquídeas en la UMA Orquidario Chapingo, en donde se realiza una serie de acciones cuyos objetivos convergen en el conocimiento, cuidado, manejo y aprovechamiento de estas plantas. Además, se aborda la relevancia de la propagación *in vitro* en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos que en conjunto con la UMA consolidan un gran equipo de trabajo de investigación y propragación de manera sustentable de un gran número de orquideas, de estas, algunas en alguna categoría de riesgo.

Parte V Transdisciplinariedad y dialogo entre saberes

La finalidad de este eje es ver la problemática medioambiental y la propia educación ambiental para la sustentabilidad con aspectos culturales, investigándose desde un enfoque transdisciplinar que requieren el estudio de una interacción de métodos para ubicarlos en campos de conocimientos que faciliten su abordaje de manera integral. Ejemplo similar nos ofrecen las aportaciones interculturales que también han evolucionado en apreciar la cuestión cultural desde lo más simple a lo más complejo. Desde lo cultural a lo bicultural, a lo multicultural, independientemente que exista transculturalidad, hasta la diversidad y la propia interculturalidad.

Se comienza con Susana Esquivel, Norma González Corona y Saúl de la Rosa con el texto “Capital humano y política ambiental en el santuario de la mariposa monarca: El Rosario”, en el cual se describen las características del santuario y su ubicación dentro de un área natural protegida, su importancia ecológica y turística. A su vez, ellos explican la problemática ambiental que gira en torno a la zona y lo valioso que resulta ser un capital humano en el diseño, implementación y evaluación de la política ambiental, cuyo valor es muy importante en el impulso de las políticas públicas de conservación, programas de manejo y logro de objetivos.

De igual manera Norma González, Susana Esquivel y Andrés Jaime en “Ponderación de derechos humanos en la política pública ambiental en el santuario: El Rosario” analizan a los derechos humanos tanto individuales como colectivos en la política ambiental del santuario, así como también su injerencia en el impulso de las políticas públicas desde el enfoque de la consagración del Estado de Derecho y con ello la democracia y la extensión del goce de los derechos humanos civiles, culturales, económicos, políticos y sociales

Por otro lado, Diana Guerrero con su obra “En Paz con la Tierra: Un análisis acerca de lo que nos une, desde la educación para la paz” narra cómo desde el enfoque de la educación para la paz y la paz ecológica se pueden generar aspectos relevantes en el cuidado del medio ambiente. Se analizan investigaciones realizadas en el posgrado de educación para la paz y convivencia escolar de la

Universidad Autónoma Indígena de México y se consideran como ejes teóricos la educación para la paz, la paz ecológica, la ética planetaria y la sustentabilidad.

Sigue María Luisa Montalvo con su investigación “La Educación Ambiental y Jurídica en México”, en la cual integra a la educación ambiental y a las ciencias jurídicas, para ello describe los recursos jurídicos de las instituciones creadas para la protección del medio ambiente mexicano. Relaciona la legislación con la educación y así mismo, el conocer los recursos jurídicos que como ciudadanos, personas físicas y cómo personas morales se puede acceder para cuidar y proteger nuestro medio ambiente.

Posteriormente, Iztaccíhuatl Suárez y Anabell Gómez con el escrito “Inclusión a la educación ambiental a través del análisis de textos” explican y proponen a la lectura de diversos textos de contenido ambiental como una manera de influir en la capacidad de razonamiento de los alumnos para adquirir a la educación ambiental como aprendizaje. Se señalan experiencias positivas en la cognición e inclusión del medioambiente a través de la lectura.

Parte VI Investigadores en formación de la educación ambiental, cambio climático y sustentabilidad

Ante la problemática ambiental que afecta de manera local y global, es importante promover la investigación en esta área del conocimiento para dar respuesta ante estos acontecimientos. Para esto, se ha impulsado el trabajo de estudiantes de licenciatura y maestría en diversos proyectos de investigación, bajo el acompañamiento de investigadores destacados y con una larga trayectoria académica. Por lo tanto, este último apartado expresa el desarrollo de trabajos en la cuestión ambiental y sustentable por parte de estudiantes que se están formando con un esquema que les permita tener alcances en materia de investigación científica.

Se inicia con Julio Chávez, Gloria Pérez y Silvia Ramos con su trabajo “Programa de capacitación en temas ambientales para el desarrollo sustentable: Creando grupos estudiantiles multidisciplinarios” en la que se refiere a una de las acciones

del Programa Ambiental Universitario de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en la que se provee de herramientas metodologías y de conocimiento sobre terminologías básicas en el contexto ambiental actual. Se destacan los talleres participativos y los cursos como la metodología empleada para alcanzar el objetivo planteado.

En la siguiente aportación Angelica Méndez y Gloria Torres con “Agroforestería como propuesta resiliente al cambio climático para el municipio de Coyuca de Benítez (Guerrero), México”, en el que exponen un planteamiento agroforestal mediante dos estrategias, la primera se trata de valorar las prácticas agropecuarias dirigidas a resistir, contrarrestar y/o reponerse de los posibles cambios climáticos, mientras que la segunda, fue caracterizar la zona de estudio para establecer un sistema agroforestal, con las especies forestales y agrícolas adecuadas, para el tipo de suelo y clima de la región.

A continuación, Celia Ramírez y Héctor Becerril en “Gestión Integral del Riesgo sensible al género en la Col. Palma Sola FOVISSSTE de Acapulco Guerrero” describen cómo a partir de una perspectiva de género existe una vulnerabilidad específica de las mujeres ante el cambio climático. Por ello la gestión integral del riesgo resulta ser un eje transversal y requisito indispensable para todas las actividades del desarrollo sostenible al género, explicando diversas herramientas para su consecución.

A la par, Rocío Barba y Ramiro Morales con la aportación denominada “Problemas inherentes al manejo de producción sustentable del camarón *Litopenaeus vannamei*, en granja del Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero” analizan específicamente la problemática ambiental y de los problemas que enfrentan los acuicultores rurales de producción camaronícola en el estado de Guerrero. Para ello, plantean estrategias que los hagan permanecer en el mercado regional y si es posible a su incursión a mercados nacionales.

Para finalizar, Samuel Mayo y Artemio López con su obra “Propuesta de huerto medicinal comunitario con participación de mujeres, en Cerro Gordo Viejo, Ayutla, Guerrero” vislumbran una alternativa a la carencia de servicios médicos en la zona,

un huerto de plantas medicinales. Se cuenta con un grupo de mujeres capacitadas en el tema, las cuales pretenden promover su organización en la gestión de recursos y además se cuenta con un gran acervo de por lo menos 78 especies de plantas medicinales.

Por medio del análisis de estas experiencias en educación ambiental y desarrollo sustentable, se difunden las investigaciones de los actores implicados desde la transdisciplinariedad e interculturalidad y así contribuir a la generación de conocimiento en la temática y al desarrollo de las sociedades en la búsqueda de crear un mundo mejor para todos.

Erasmo Velázquez Cigarroa

Oswaldo Rahmses Castro Martínez

Agosto 2018

Parte I Ambientalización Curricular

La cultura ambiental en las Instituciones de Educación Media Superior. Caso EPO 100 Estado de México

Erasmo Velázquez Cigarroa[1], Louise Blanc[2]

Resumen

Este proyecto vincula el asunto de la educación ambiental con los contenidos curriculares en instituciones de educación media superior, considerando el caso de la Escuela Preparatoria Oficial número 100 (EPO 100), ubicada en Texcoco, Estado de México. La conceptualización de la cultura, vista desde el enfoque antropológico como el conjunto aprendido de tradiciones y modos de vida, socialmente adquiridos por los integrantes de una sociedad, implica una serie de conceptos que se tiene que abordar desde una perspectiva epistemológica, con la intención de interpretar analíticamente su relación y estructura para tener un acercamiento teórico con mayor solidez en la cuestión de la "cultura ambiental", lo que permite la explicación de los fenómenos sociales donde se ven involucrados estudiantes y profesores de diversos niveles educativos. Por tanto, esta investigación pretende analizar la conceptualización y desarrollo de la cultura ambiental vista, antes y después, de la aplicación de un proyecto de intervención que propone la ambientalización curricular denominado "EPO 100 hacia la sustentabilidad"[3]. El análisis permite de ver como la educación ambiental es un factor eficiente de cambio para el desarrollo de la cultura en beneficio a la sociedad, gracias a la transmisión de prácticas que llevan los grupos sociales a adaptarse de forma responsable.

Palabras Clave: Cultura, educación ambiental, sustentabilidad, proyecto.

[1] Doctorante en Ciencias en Educación Agrícola Superior. Departamento de Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO Vicepresidente del Primer Seminario Internacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable (SIEA2018). Correo electrónico: erasmo_cigarroa@yahoo.com.mx

[2] Institut Supérieur d'Agriculture Rhône Alpes - ISARA Lyon, FRANCE. Correo electrónico:lblanc@etu.isara.fr

[3] La descripción completa del proyecto se encuentra en Velázquez C., Erasmo (2017). EPO100 hacia la sustentabilidad. Génesis de una propuesta.

Introducción

Una sociedad es un grupo de personas que comparten un hábitat común y dependen unos de otros para su supervivencia y bienestar. La cultura de una sociedad tiende a ser similar en muchos aspectos de una generación a otra. Sociedades vecinas pueden tener tanto culturas muy semejantes como muy diferentes. La endoculturación[4] se centra en el control generacional, por otra parte, el etnocentrismo es la creencia de que nuestras propias pautas de conducta son siempre naturales, buenas, hermosas e importantes. La gente puede formular valores, normas y códigos de conducta apropiadas para el desarrollo de sus actividades cotidianas (Harris, 2001).

Aunque este proceso es similar a la enculturación[5], ambos varían de acuerdo con la adaptación y asimilación de valores y los sistemas culturales que se encuentran inmersos. Ante eso, ¿Qué tipo de proceso cultural puede llevar al cambio, en las instituciones educativas de nivel medio superior, para impulsar un paradigma cultural que se oriente a favor de prácticas ecológicas saludables? Además, retomar a la aculturación para incorporar nuevos elementos culturales, en este caso la cultura ambiental, favorece la búsqueda de cambio de conciencia, a fin de que ésta se torne crítica en beneficio de una relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza.

[4] La endoculturación "…se basa, principalmente en el control que la generación de más edad ejerce sobre los medios de premiar y castigar a los niños. Cada generación es programada no sólo para replicar la conducta de la generación anterior, sino también para premiar la conducta que se adecue a las pautas de su propia experiencia de endoculturación y castigar, o al menos no premiar, la conducta que se desvía de éstas" (Harris, 2001, p. 21).

[5] "…la enculturación se define como el proceso mediante el cual un colectivo incorpora o aprende los mecanismos culturales de otra cultura. Dentro de esta terminología, encontramos términos que dan explicación a elementos de este proceso: sincretismo, asimilación, contaminación o acomodación son conceptos próximos a este proceso… La enculturación es un cambio cultural que se inicia por la conjunción de dos o más sistemas culturales autónomos. Sus dinámicas se pueden ver como adaptación selectiva de sistemas de valores, los procesos de integración y diferenciación, la generación de secuencias de desarrollo, y la operación de elementos determinantes y factores de personalidad" (Tizón, 2017, p. 197-198)

En este trabajo se aborda un ejemplo concreto de la planeación y ejecución de un proyecto de intervención que tiene como objetivo principal impulsar la cultura ambiental en las instituciones educativas. Gracias a la sistematización de este estudio de caso se aprecia el impacto real que ha generado el desarrollo de este proyecto en la cultura de un grupo de los alumnos de preparatoria.

Por último, se mencionan aspectos teóricos que aborda este estudio, vista desde la antropología cultural. Así mismo, se detalla la metodología seguida, es decir, los procedimientos sistemáticos para llevar a cabo esta investigación. Se presentan los datos arrojados por una encuesta, considerados como parte de la sistematización, aplicada a los estudiantes de la comunidad escolar, son analizados e interpretados con base a los resultados obtenidos del diagnóstico realizado previo a la aplicación del proyecto de Intervención en esta preparatoria (Velázquez, 2017).

Aspectos teóricos de la cultura ambiental

La cultura es un rasgo propio de los seres humanos. Toda la cultura es, de facto, una cultura ambiental, porque se puede definir como la forma en que los grupos sociales se relacionan de manera simbólica y práctica con su entorno. De hecho, la cultura ambiental se manifiesta en los estilos de vida de cada sociedad (González-Santiago, 2018). Desde su aparición, el hombre ha transformado su entorno como parte de la naturaleza, al mismo tiempo que se ha transformado a sí misma. Es por esta razón que podemos encontrar diferentes prácticas culturales de acuerdo con el entorno. Steward (1990) apoya este argumento con el ejemplo de las tecnologías de cacería - tal como lanzas, arcos, teas –, menciona que tienen un uso que puede "...diferir entre sí por la naturaleza del terreno y de la fauna" (Steward, 1990, p.62). Cómo el ser humano debió adaptarse a su propio entorno, desarrollando diversos elementos culturales que lo distinguen de otros seres humanos que viven en otras áreas. Así que podemos afirmar que la cultura ambiental de cualquier grupo depende primero de su entorno, sin que ésta llegue a ser determinante en todos los casos. Pero no es la única razón que explica las diferencias de rasgos y patrones

culturales entre determinadas áreas. El *núcleo cultural*[6] también tiene un gran papel en las evoluciones culturales. Este *núcleo* se puede definir como "...la constelación de rasgos que se relacionan más estrechamente con las actividades de subsistencia y arreglos económicos" (Steward, 1990, p.60). Efectivamente, la cultura ambiental se aprende de manera casi imperceptible todos los días: en la vida cotidiana. Este proceso de aprendizaje no es siempre explícito y totalmente consciente. Es lo que distingue este sistema de aprendizaje implícito de la formación que se puede tener con la educación ambiental. Efectivamente, esta disciplina del conocimiento es un proceso formativo que consiste a construir conocimientos, valores, actitudes y aptitudes que conducen a prácticas ambientales sustentables, se hace de manera intencionada y explícita (González-Santiago, 2018).

Tener una cultura ambiental amplia es el primer paso para llegar a la adopción de comportamientos más sustentable en la sociedad. Es nuestra cultura que nos define, que nos dicta de manera implícita los comportamientos que adoptamos todos los días: son nuestros valores, nuestros conocimientos que dictan nuestras actitudes y aptitudes. Eso a través de nuestras representaciones sociales, que son un todo estructurante que involucra simultáneamente conocimientos, sentimientos y practicas desde un grupo social, acerca de algo, en un tiempo y lugar definido. Por lo tanto, como la educación ambiental permite actuar en nuestras propias representaciones sociales y culturas, aparece como una herramienta muy eficiente para llegar a este cambio de paradigmas hacia una sociedad sustentable.

Materiales y Métodos

Se consideran, desde un enfoque cualitativo, dos métodos de esta naturaleza. El primero es la investigación documental que conlleva a la revisión teórica de planteamientos antropológicos que permitan identificar la conceptualización de la cultura y cómo ésta puede transitar hacia una cultura ambiental y a su vez, sustentable. El segundo, es el empleo de la investigación acción participante, ya que el investigador se involucra como coordinador del proyecto de intervención,

[6] Definido por Julian Steward (1990) en la obra Teoría del cambio cultural.

concibiéndose éste como un conjunto de acciones planificadas sistemáticamente, sustentadas en necesidades plenamente identificadas y orientadas a metas que respondan ante lo que acontezca, la cual debe contener elementos teóricos que lo fundamente (Rodríguez Espinar, et al., 1990). Este involucramiento le permite orientar la búsqueda y referir a la investigación.

Ante esto, los investigadores interesados en la construcción local del significado no podrán dejar de realizar descripciones de tipo emic, pero si el propósito es el interés de investigaciones comparativas, tratarán de emplear representaciones etic[7] (Harris, 2001). La etnografía ha considerado estos dos conceptos en dos escenarios diferentes, ya sea como un ejercicio intercultural en su traducción de un sistema a otro (análisis comparativo) y su correspondencia, o bien como la forma de intentar una aproximación teórica a modo de la ciencia universal para pretender definir los hechos sociales (tradición empirista en la antropología social).

Además, para hacer este análisis como parte de este estudio, se empleó el método de la sistematización. Los principios fundamentales de esta metodología son los siguientes: el análisis se basa en un conjunto de indicadores, está directamente relacionada con la evaluación de la experiencia, considera metas y objetivos para determinar niveles de avance o de éxito; la evaluación de la experiencia se realiza a través de la representación de opiniones, juicios y cuestionamientos de lo hecho y lo vivido (Chavez-Tafur, 2006). En este trabajo se pretende extraer una opinión crítica acerca de nuestra propia experiencia de evaluación de la cultura ambiental en las instituciones de educación media superior.

El instrumento de investigación para obtener información y con esto orientarlo al análisis a partir de la aplicación de un cuestionario, diseñado con base a los

[7] Los términos Emic y Etic fueron ideados por el Lingüista Kenneth Pike donde se basó en los conceptos phonemics (fonología) y phonetics (fonética), argumentando estas distinciones basados en la interpretación del sujeto (emic) y de la realidad acústica de un sonido (etic), la cual debía ampliarse en los dominios de la conducta social (Pike, 1967). A partir de esto se extendió, adaptándose en los campos disciplinares de la sociología y la antropología social. Fue Marvin Harris quien reutilizó estos términos en las ciencias de comportamiento refiriendo la relación descrita entre la conducta y la interpretación de los agentes involucrados (Harris, 2001).

instrumentos realizados en el diagnóstico para la implementación del proyecto EPO 100 hacia la sustentabilidad en septiembre de 2016[8]. Este cuestionario se puso a disposición de los estudiantes anteriores y actuales que han participado en el proyecto[9], por lo que permitirá tener una visión bastante amplia del impacto de las actividades de desarrollo sustentable en la cultura ambiental de los alumnos. El proyecto ha iniciado en septiembre 2016 y todavía sigue en curso. Así que este cuestionario destaca la visión del desarrollo sustentable que tienen los alumnos a este punto de proyecto, comparándolos con la perspectiva que tenían antes de participar en este proyecto de intervención educativa. Con este instrumento, se puede considerar una percepción de la cultura ambiental promedio de los estudiantes de preparatoria después de participar en prácticas sustentable en el ámbito escolar.

El procedimiento empleado en el desarrollo de este cuestionario fue a través de una aplicación digital llamado *surveymonkey.com*[10]. En este programa se diseñan las preguntas y se envía el enlace a los participantes que cuentan con una red social o correo electrónico para darle respuesta. La información obtenida es graficada y ordenada por la misma aplicación. Las preguntas aplicadas fueron las siguientes:

1.- El cuidado y conservación de la ecología y el medio ambiente, a través de prácticas sustentables, lo consideras:

- ❑ Un hábito
- ❑ Un Deber
- ❑ Una Obligación
- ❑ Una Necesidad

[8] Ver a Velázquez C., Erasmo (2017). EPO100 hacia la sustentabilidad. Génesis de una propuesta.

[9] A partir de su implementación del proyecto EPO 100 hacia la sustentabilidad se cuenta con una base de datos (nombre, correo electrónico y cuenta de facebook) de los estudiantes que han participado. Además, los participantes siguen una página de facebook que lleva el nombre de este proyecto y es administrado por el coordinador de este.

[10] Los participantes accedieron a la encuesta a través de este vínculo https://es.surveymonkey.com/r/Q8BZYBH.

2.- ¿Dónde has escuchado el uso del término “desarrollo sustentable”?

- ❏ En la televisión
- ❏ Los medios de comunicación (Televisión, páginas web, redes sociales, entre otros)
- ❏ En la escuela (a través de los profesores y/o contenidos temáticos)
- ❏ Otro (especifique)

3.- ¿Cuál es la problemática que consideres que mayor afecta al medio ambiente en tu entorno (localidad e institución educativa al que asistes)?

- ❏ La construcción del nuevo aeropuerto de la Ciudad de México
- ❏ El incremento de la población en el municipio de Texcoco y sus alrededores.
- ❏ Generación excesiva de basura y la falta de métodos eficientes para reutilizarlas en gran medida
- ❏ Otro (especifique)

4.- ¿Has implementado las actividades del proyecto EPO 100 hacia la sustentabilidad en casa o fuera del contexto escolar?

- ❏ Si
- ❏ No

5.- ¿Consideras importante el desarrollo de este tipo de proyectos en tu comunidad escolar?

- ❏ Si
- ❏ No

6.- En una escala del uno al cinco (considerando 1 como la mínima y 5 como la máxima) expresa tu nivel de participación en el desarrollo de acciones sustentables.

1 2 3 4 5

7.- En una escala del uno al cinco (considerando 1 como la mínima y 5 como la máxima) expresa tu nivel de participación en el proyecto EPO 100 hacia la sustentabilidad.

1 2 3 4 5

8.- ¿En dónde consideras que se ha impulsado tus hábitos para una práctica de acciones sustentables hacia el desarrollo de una cultura ambiental?

- ❑ En casa a través de la familia
- ❑ La escuela
- ❑ Los medios de comunicación y redes sociales
- ❑ Otro (especifique)

9.- ¿Desde qué escenario social debe de impulsarse una cultura sustentable en beneficio de la conservación del entorno natural y social?

- ❑ Familia
- ❑ Escuela
- ❑ Medios de comunicación
- ❑ Todas las anteriores

10.- ¿Qué acciones consideras pertinente para que se desarrolle aún más el proyecto EPO 100 hacia la sustentabilidad?

- ❑ Difusión del proyecto en diversos medios.
- ❑ Mayor participación de alumnos, profesores y directivos.
- ❑ Que este proyecto forma parte del reglamento
- ❑ Otro (especifique).
- ❑

Este cuestionario fue aplicado el 3 de mayo de 2018 y se procesaron los resultados de los primeros 50 estudiantes encuestados, de los 500 alumnos a quienes se les envió este instrumento para su participación por vía correo electrónico y mediante el uso de la página de la red social facebook[11], en donde ellos son seguidores. Con esto, se realizó un análisis de sus opiniones y su relación con la visión de una cultura ambiental sustentable.

[11] https://www.facebook.com/epo100.com.mx/

Resultados y Discusión

El hecho de estar directamente en contacto con alumnos de EPO 100 hace posible el desarrollo de estos cuestionarios de una forma explícita a propósito de la evolución de su cultura ambiental. En efecto, los alumnos han participado en varias actividades relacionado con la preservación del medio ambiente durante el desarrollo de este proyecto, entre las más destacadas se encuentra la recolección de envases de PET para su reciclaje y la elaboración de pacas biodigestoras[12]: este último consiste a reutilizar los restos alimentarios para crear abono orgánico para cultivos, es mucho más sencilla que una composta, se puede hacer rápidamente y con herramientas básicos, además que estudios de laboratorio para abono orgánico han demostrado su efectividad en sus propiedades fisicoquímicas y el contenido de macro y micronutrientes (Velázquez et al, 2017).

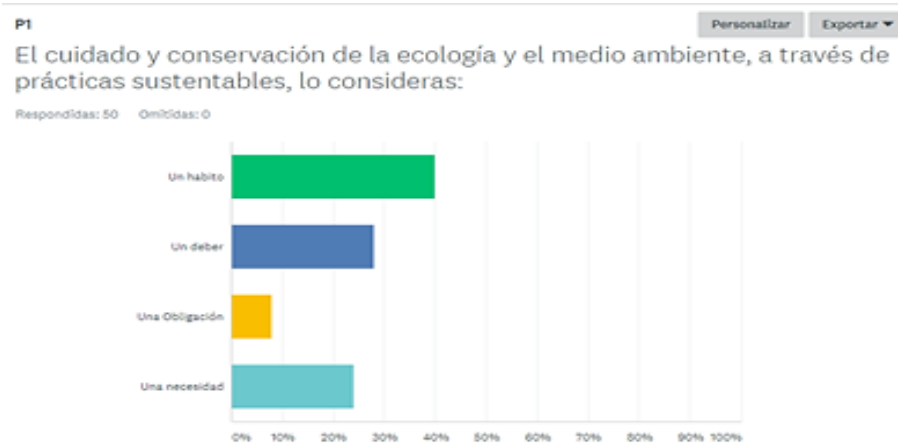
Estas dos prácticas son realizadas por los estudiantes y profesores en la institución, a través de diversas gestiones como parte del proyecto, ya que cuentan con las herramientas a su disposición. Los resultados obtenidos a través de este instrumento permiten conocer la opinión de los participantes acerca de sus prácticas sustentables y el nivel de influencia que el Proyecto EPO100 hacia la sustentabilidad ha generado en ellos, considerando que actualmente se encuentran en una edad donde construyen una identidad y criterios propios.

El 40% de los encuestados consideran que el cuidado y conservación del medio ambiente debe formar parte de un hábito de vida, porcentaje que supera a quienes respondieron que deber ser una necesidad, un deber y obligación. Aunque en la pregunta (P) 6, el 56% expresó una participación intermedia en el desarrollo de acciones sustentables, dándose una calificación de tres en una escala, donde el uno es el puntaje menor y cinco el mayor. Esto refleja que el considerar estas prácticas sustentables como un hábito no es sinónimo de que se realice de una

[12] La Paca Biodigestora es un método para la digestión biológica de todo tipo de residuos orgánicos, por ejemplo, aquellos que se generan en las cocinas, como cáscaras de frutas, verduras, alimentos en descomposición o cocinados, restos o desperdicios; también aquellos que se producen en las zonas verdes como hojas, semillas, frutos o ramas, poda de jardines o de césped y los excrementos de animales (Ossa C., 2016).

forma constante y activa, por parte de los participantes. Otro dato que hay que considerar, es el nivel de impacto de este proyecto en la EPO100, en este estudio el 76% de los encuestados refieren que la conceptualización de la sustentabilidad lo han escuchado constantemente en la escuela, a comparación de los resultados aplicados en el diagnóstico previo a la aplicación de este proyecto en el 2016 que fue de 55%.

Así mismo, 49 de los 50 encuestados están a favor de que este tipo de proyectos se institucionalice y forme parte de las actividades escolares, donde la mitad de los participantes consideraron que su nivel de participación en este proyecto es de 4, en una escala donde el uno es el puntaje menor y cinco el mayor. Para esto, en la P10 más de la mitad de los estudiantes expresan que para que se consolide EPO100 hacia la sustentabilidad, debe haber mayor participación de los alumnos, docentes y directivos. Aunque un 30% expresa que es importante que este proyecto forme parte del reglamento institucional para su cumplimiento.

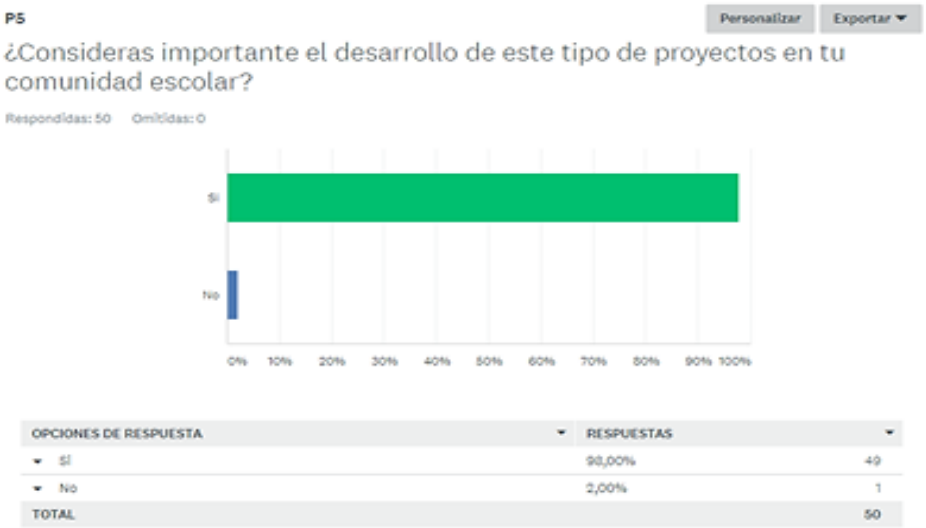


Gráfica 1. Resultados de la pregunta 1, generado en la aplicación surveymonkey.com.

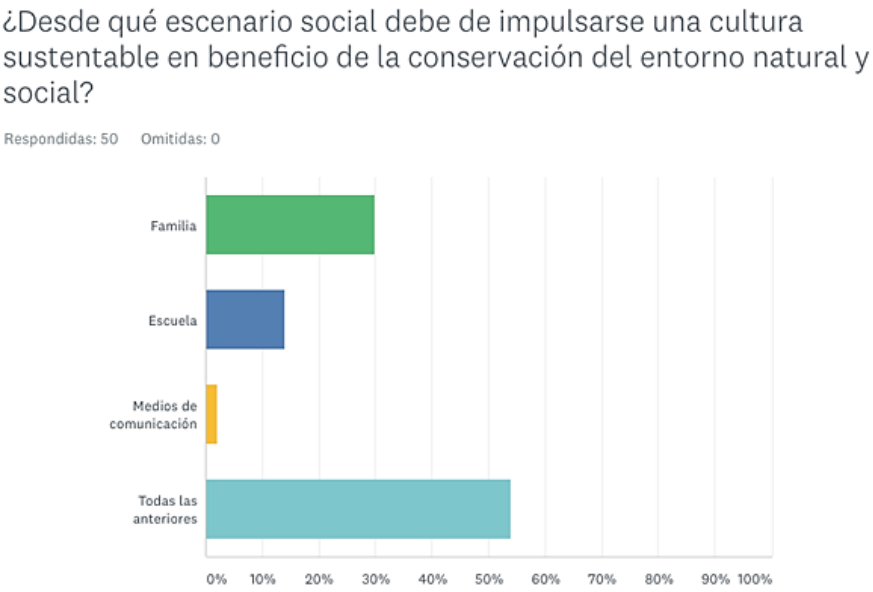
En la P3, más del 70% de los estudiantes expresan como principal problemática que afecta a su entorno local es la generación excesiva de basura y la falta de métodos eficientes para su manejo, porcentaje que aumento a comparación del estudio aplicado en el 2016, donde a esta misma pregunta el 56% expresó esta misma respuesta. El dato que más sorprende es la que arroja la P8 donde el 68% expresa que ha sido la escuela el medio que ha impulsado sus hábitos para una práctica de acciones sustentables, seguido de un 24% que expresa a la familia como

el medio para el desarrollo de estas acciones. Datos que se relaciona con la P3 donde se observa que 3 de cada 4 participantes ha implementado las actividades de este proyecto de intervención en casa o en otro espacio fuera del contexto escolar. Antes esto más de la mitad de los encuestados expresan que en la familia, la escuela y los medios de comunicación se debe impulsar una cultura sustentable en beneficio de la conservación del ambiente natural y social.

Ante esto, la educación es un factor de cambio para el desarrollo de la cultura en pro de la sociedad. Es la educación ambiental la vía que facilita la transmisión de claves culturales para que el individuo y los grupos sociales se adapten de forma responsable. Se debe reformular el currículum en torno al ambiente desde una perspectiva integral (Mata, 2004). Para una nueva cultura ambiental implica una educación con la praxis social y pedagogía crítica transformadora. Esto permitirá redefinir ambientalmente la cultura, porque toda cultura en sí misma es ambiental y si se relaciona lo ambiental con el crecimiento sostenible, propicia el mantenimiento del propio sistema capitalista que influye actualmente en la sociedad (Meira y Caride, 2006).



Gráfica 2. Resultados de la pregunta 5, generado en la aplicación surveymonkey.com.



Gráfica 3. Resultados de la pregunta 8, generado en la aplicación surveymonkey.com.

La cultura está determinada por las creencias, los conocimientos y los valores que predominan en los grupos sociales. Los valores constituyen la ética orientadora de las relaciones entre las personas y el ambiente. Las creencias, como precursoras de la acción, se puede encaminar para la transformación de una cultura ambiental (Mata, 2004). Por lo que el docente, como individuo agente de cambio social, tendrá que situar su tarea a través de la innovación y desde una pedagogía crítica transformadora con la intención de lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes con respecto a estos enfoques antropológicos, en pro de una cultura ambiental sustentable.

En el caso de la EPO 100, desde hace dos años que se implementó el proyecto “EPO 100 hacia la sustentabilidad” que tiene como objetivo orientar a esta institución a prácticas sustentables a través de la ambientalización curricular en las planeaciones didácticas por parte de los docentes y que estas se reflejan en las actividades de aprendizaje y en el impulso de una cultura ambiental (Velázquez, 2017), se ha manifestado una dinámica institucional diferente desde su aplicación, donde los participantes conciben esta conceptualización ambiental como parte de su quehacer diario, aunque esto aún no repercute que todas sus prácticas

cotidianas sean sustentables en pro del cuidado y la conservación de los recursos naturales.

Conclusiones

Esta investigación permite tener un acercamiento sobre la conceptualización de la cultura, desde una perspectiva antropológica, para un caso específico. A partir de este concepto se da la pauta de analizar otros más, como lo son los valores, creencias, difusión y medio ambiente. Se aprecia con mayor objetividad la cuestión ambiental influenciado por la cultura, que, a su vez, está en constante dinamismo epistemológico producto de factores externos, como lo es la globalización, entre uno de los causantes principales. Es a través de los procesos de endoculturación y enculturación donde se puedan dar los mecanismos que favorezca la incorporación de elementos de una cultura ambiental para el desarrollo de hábitos sustentables. Es importante que a través de la familia se fomente la construcción de una cultura sustentable en sus integrantes. Se espera que este proyecto de intervención logre que los participantes realicen este proceso de endoculturación en un mediano o corto plazo, a través de las familias que lleguen a formar, con la intención de transmitir una cultura ambiental sustentable en sus hijos, y esto se transmita de generación en generación. Ante esto, la educación es un factor de cambio para el desarrollo de la cultura en beneficio de la sociedad, es la educación ambiental la vía que facilita la transmisión de claves culturales para que el individuo y los grupos sociales se adapten de forma responsable.

Literatura citada

CHAVEZ-Tafur, Jorge (2006). Aprender de la experiencia, Una metodología para la sistematización. Asociación ETC Andes / Fundación ILEIA, Perú.

GONZÁLEZ-Santiago, M.V. (2018). Cultura ambiental y sustentabilidad. Programa de la materia del posgrado del DEIS-Sociología Rural, Universidad Autónoma Chapingo, México.

HARRIS, Marvin (2001). Antropología Cultural. Madrid: Alianza Editorial.

MATA, A. (2004). Transformación de la cultura ambiental mediante la docencia universitaria. En: Biocenosis 19 (1- 2). San José, Costa Rica: UNED.

MEIRA, C. Pablo Á.; Caride G. José A. (2006). La geometría de la educación para el desarrollo sostenible, o la imposibilidad de una nueva cultura ambiental. Revista iberoamericana de educación, n. 41, enero-abril; p. 103-116. Madrid.

OSSA C., L. (2016). Pacas Biodigestoras: de los residuos al abono orgánico. *Revista Experimenta*, 22-25. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

PIKE, Kenneth Lee (1967). *Language in relation to a unified theory of structure of human behavior* 2nd ed. The Hague: Mouton

RODRÍGUEZ Espinar, S (Coordinador), Álvarez, M., Echeverría, B., y Marín, M. A. (1993). Teoría y práctica de la orientación educativa. Barcelona: PPU.

STEWARD, Julian (1990). Teoría del cambio cultural, University of Illinois Press, E.E.U.U.

TIZÓN Díaz, M. (2017). Enculturación, música y emociones. RECIEM. Revista Electrónica Complutense de Investigación y Educación Musical, 14, 187-211.

VELÁZQUEZ, E. C., Ossa Carrasquilla, L. C., Jarquín Sánchez, N. H., Ramírez, L. V. (2017). Biodigester bales: method for the ecological management of organic residues. AGROFOR International Journal, Volume 2. Issue No. 3. pp. 108-115. DOI: 10.7251/AGRENG1703108C.

VELÁZQUEZ C., Erasmo (2017). EPO100 hacia la sustentabilidad. Génesis de una propuesta. En Castellanos, José A. (Coord.) (2017). Territorio, ambiente, turismo y tecnología. Universidad Autónoma Chapingo. México.

Educación ambiental y ambientalización curricular de la Preparatoria Agrícola de la UACh

Oswaldo Rahmses Castro Martínez[1], Héctor Rueda Hernández[2]

Resumen

El presente estudio es un acercamiento a partir del análisis cualitativo del papel actual de la Educación Ambiental dentro de los programas de estudio de la Preparatoria Agrícola de la UACh, con la finalidad de proponer una metodología dirigida a la ambientalización curricular. La cual se presenta en este escrito de forma secuencial, en la que se toma en consideración la particularidad del objeto de estudio, se resalta el contexto particular de la institución, y el reciente autodiagnóstico del propedéutico, uno de sus dos programas educativos de la Preparatoria Agrícola, realizado por un grupo de profesores del departamento. Por otra parte, se realiza el análisis del proceso que actualmente se vive en cuanto a la reestructuración del plan de estudios de tres años del bachillerato y la relevancia de incorporar de forma transversal a la Educación Ambiental y que ésta sea un eje rector en dicho proceso. Finalmente, se expresa una serie de reflexiones que apuntan a la urgente necesidad y al momento idóneo para capacitar al profesorado, concientizar a las autoridades, involucrar a los estudiantes, y así, ambientalizar el Plan de Estudio de la Preparatoria Agrícola.

Palabras clave: Preparatoria Agrícola, Educación Ambiental, Plan de Estudio y Ambientalización Curricular.

Introducción

Resulta una realidad que la problemática ambiental es un tema relevante en la actualidad, el cuál debe abordarse desde el sector educativo en instituciones como la Universidad Autónoma Chapingo (UACh), a ésta le concierne la temática debido

[1] Profesor-Investigador del Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. Presidente del Primer Seminario Internacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable (SIEA2018). oswaldo.rahmses@hotmail.com

[2] Profesor-Investigador del Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. hruedah@taurus.chapingo.mx

a la gran relación que existe con su misión de formar agrónomos capacitados para atender las necesidades específicas que se tiene en cada una de las regiones de nuestro país. La UACh es una institución educativa pública fundada en 1854 como Escuela Nacional de Agricultura, dedicada fundamentalmente a la formación de profesionistas, que realizan actividades de la investigación y servicio en el ámbito de la agropecuario y forestal. Tal como está escrito en el plan de Desarrollo Institucional (UACh, 2009) relacionado a la EA, a su misión y a sus planes y programas de estudio:

> Contribuye al desarrollo nacional soberano y sustentable… a través del aprovechamiento racional… de los recursos naturales, agropecuarios, forestales y agroindustriales. Promueve la identidad y el desarrollo nacional, soberano y sustentable… como institución educativa debe formar ciudadanos y profesionistas que respondan a las necesidades sociales del siglo XXI, para ello, la actualización continua de los planes y programas de estudio es fundamental (UACh, 2009, p. 186).

Por lo anterior, resulta una necesidad incorporar a la Educación Ambiental (EA) en el plan de estudios de uno de sus Departamentos más importantes: la Preparatoria Agrícola (PA), que actualmente está atravesando un proceso de análisis complejo para su reestructuración. El momento histórico social es idóneo para crear un curriculum que integre de manera transversal la dimensión ambiental y la sustentabilidad en sus elementos. En todas las carreras que se ofrecen en la UACh los estudiantes que ingresan son provenientes de la PA, por esta razón se deben sentar las bases de la EA en los jóvenes de bachillerato, inculcar principios y valores para comprender el funcionamiento de la naturaleza, de lograr un pensamiento de conservación de los recursos naturales y culturales, concientizar sobre la importancia de los ciclos naturales en los agroecosistemas y sobre todo concretar con la realización de prácticas agrícolas y forestales sustentables y amigables con el medio ambiente.

Todo aspirante seleccionado mediante el examen de admisión de la UACh ingresa al Departamento de PA; en él existen dos diferentes programas educativos, el

Propedéutico y la Preparatoria. El primero se cursa en un año y es considerado como requisito de ingreso a la licenciatura para los estudiantes con bachillerato o lo equivalente concluido. Por otra parte, la Preparatoria es cursada a lo largo de tres años, y es al programa que ingresan estudiantes con la secundaria finalizada. Una vez cubierto cualquiera de ambos programas, los estudiantes ingresan a alguna de las distintas carreras de nivel licenciatura que se ofrecen en esta Universidad.

De acuerdo con especialistas en diseño curricular, se requiere realizar por lo menos cada cinco años una evaluación de un plan de estudios. Esta recomendación ha sido retomada por varios organismos acreditadores de programas educativos, como el COMEAA (Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica. A.C.).

Uno de los programas educativos de la UACh que ha sido actualizado recientemente es el programa Propedéutico[3]. Su transformación en el año 2011 incorporó elementos de la Reforma Integral Educativa de la Educación Media Superior (RIEMS, 2008), una actualización técnico-científica de las diferentes disciplinas que lo integran, y consideró los requerimientos académicos del nivel licenciatura de la UACh.

Por otra parte, el programa educativo vigente de la Preparatoria diseñado en el año 1995, no ha sido actualizado, además de no considerar aspectos de EA en lo que respecta a su malla curricular: no se encuentran explícitos los contenidos a desarrollar, los procedimientos y los productos de aprendizaje esperados en forma concreta de ninguna asignatura en cuanto a la problemática ambiental y la sustentabilidad, por lo que reconoce la necesidad de actualizar estos programas e incorporar la educación ambiental y sustentabilidad como un pilar fundamental en la reestructuración del plan de estudios (Rueda, 2016).

La ambientalización curricular puede definirse como “la introducción de criterios ambientales y sostenibles en los contenidos de los programas educativos , incluyendo en los planes de estudio conceptos y procedimientos que lleven a comprender la complejidad de las interrelaciones entre la actividad humana y el medioambiente natural, económico y sociocultural, desde referentes sociales y

[3] Ver informe completo y detallado en Rueda *et al*, (2016)

morales de solidaridad, cuya finalidad sea el contribuir a la sostenibilidad del desarrollo" (Ezquerra y Gil, 2014, p. 129), es que se deben iniciar trabajos que permitan ambientalizar los programas educativos de la PA en la reestructuración de su plan de estudios.

Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo llevar a cabo un análisis cualitativo de la Educación ambiental y la ambientalización curricular en los programas de estudio de la Preparatoria Agrícola de la UACh y a su vez proponer una metodología que tenga como resultado incorporar elementos esenciales en la actualización o reestructuración, considerando a la ambientalización curricular de sus programas como un eje fundamental para ello.

Marco teórico

Sobre la Educación Ambiental y Ambientalización Curricular

El término Educación Ambiental (EA) aparece en la década de los setenta, surge en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano realizada en Estocolmo en 1972, posteriormente, su configuración avanza en el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado en 1975, hasta llegar a la célebre Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental en Tbilisi en 1977, que se convierte en la reunión fundante del campo (Novo, 1995).

Su periodo de auge se desarrolla entre 1970 y 1980 y, a finales de esta década, la EA empieza a verse seriamente cuestionada iniciándose un importante proceso de reconceptualización. En el Programa 21, documento directriz emanado de la importante Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro en 1992, el término educación ambiental no aparece más en el texto completo y, en el capítulo 36, es sustituido por la noción de *Educación, capacitación y concientización pública,* dando con esto un giro conceptual que marca el inicio del abandono paulatino, tanto de la noción de educación ambiental como de sus principales connotaciones y se inicia la construcción de una nueva perspectiva de educación relativa al ambiente.

En 1995 la UNESCO, finalmente, cancela el Programa Internacional de Educación Ambiental y pretende sustituirla por la Educación para un futuro sustentable,

propuesta planteada en la Conferencia Mundial de Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad, realizada en Salónica, Grecia en 1997.

La consolidación de esta nueva visión aparece en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible en Johannesburgo en el año 2002, donde se decide proclamar el "Decenio de las Naciones Unidas de la educación para el desarrollo sostenible", el cual abarcaría de 2005 a 2014 (UNESCO, 2006).

En el marco de estos debates emerge la propuesta estratégica de incorporar la dimensión ambiental a la educación superior; la cual se planteó por primera vez, en el contexto del discurso de la conferencia de Tbilisi, pero dicha propuesta se mantuvo —con la nueva conceptualización de la EA de Johannesburgo— bajo la orientación de la incorporación del desarrollo sustentable a la educación superior. Esta línea estratégica vislumbra cómo permear la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en todas y cada una de las funciones centrales de las universidades: la docencia, la investigación y la extensión, así como en su filosofía y dinámica cotidiana (Bravo, 2012).

La ambientalización curricular es un proceso reflexivo y de acción orientado a integrar la EA en el desarrollo curricular. Este proceso debe además permitir el análisis del contexto socioambiental y la búsqueda de alternativas coherentes con valores de sostenibilidad. La ambientalización curricular conlleva trabajar y adquirir competencias de pensamiento complejo y global en relación con el medio y, al mismo tiempo, fomentar la responsabilidad, el compromiso y la acción de la comunidad educativa hacia el desarrollo de su identidad ambiental. Un proceso de ambientalización curricular, como cualquier proceso educativo, debe fundamentarse en un modelo formativo, que se ampara en un modelo de educación ambiental (Bonil *et al,* 2012).

En las últimas tres décadas la necesidad de incluir la dimensión ambiental en la educación aparece más que una elección como un imperativo, en la que las instituciones de educación en todo el mundo deben dar respuesta efectiva de aplicación de modelos centrados en el desarrollo sostenible mostrando caminos y

concreciones que apunten a la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad. De esta manera, ha aparecido la integración de lo ambiental a los Proyectos Educativos Institucionales y en concreto a sus funciones institucionales de gestión, investigación, extensión y docencia (Mora *et al*, 2012).

La inclusión de la dimensión ambiental en los currículos a nivel internacional, ha sido vista como introducción de distintos aspectos y principios del desarrollo sustentable, desde propuestas que articulan sus tres pilares: los aspectos sociales, los aspectos ecológicos, y aspectos económicos, científico / tecnológicos; asociados a los principios de precaución, prevención, y solidaridad con las generaciones futuras y presentes; la introducción de las dimensiones procesales y políticas; lo mismo que la dimensión participativa de actores potencialmente involucrados en el desarrollo sustentable, a estas ideas se asocian otros elementos más epistemológicos propios de la teoría de la complejidad, como el pensamiento sistémico y la interdisciplinariedad, la disparidad de las dimensiones espaciales, y relaciones temporales a escalas distintas a la humana.

Las ideas sobre el concepto de sustentabilidad difieren de un país a otro, e incluso de una institución a otra, ya que depende de variantes culturales, ideológicas y políticas que se reflejan en sus normas y valores. La inclusión ambiental en la educación superior es compleja y se puede decir que no hay dos instituciones iguales en este aspecto, por lo que el concepto de sostenibilidad no deja de ser difícil de tratar (López, 2012).

Sobre el Plan de Estudios Propedéutico de la UACh y su evaluación

En el año 2015 un equipo de profesores, especialistas y autoridades elaboraron un diagnóstico de la situación en ese momento del Programa de Propedéutico, en la sede Chapingo, a través de una evaluación, con la finalidad de conocer la congruencia entre los resultados obtenidos en la implementación de éste y cómo perciben los actores educativos los procesos de formación, con respecto a su diseño. El estudio incluye la descripción del programa académico Propedéutico, su origen y evolución en los últimos años, donde se da cuenta de la finalidad del

Programa, la importancia que tiene para la formación de los futuros ingenieros agrónomos, así como los cambios que ha presentado en tiempos recientes.

Las dimensiones evaluadas del programa fueron las siguientes: Estructura del Programa y asignaturas, Perfil de egreso, Estudiantes vigentes, Estudiantes egresados, Práctica docente, Gestión e Infraestructura y Tutorías. Se reconocieron debilidades y fortalezas en cada una de las dimensiones evaluadas. Algunos resultados relevantes muestran que en relación al perfil de egreso se reconoce que, aunque se encuentran definidos en general, elementos de las competencias genéricas establecidas en la RIEMS, aunque falta definir de forma explícita cómo lograr esas competencias. Se caracterizó detalladamente a los estudiantes y su percepción de diversos factores, así como también a la práctica docente mediante cuestionarios donde se obtuvo la opinión de los profesores acerca del plan de estudio y contenido de las asignaturas. Se realizaron una serie de recomendaciones por cada rubro de la evaluación.

Sobre el Programa de Preparatoria Agrícola de la UACh

En su perfil de egreso hace explícitas las capacidades que se quieren desarrollar en los estudiantes contemplando capacidades de orden cognitivo o intelectual, de orden motriz, de equilibrio personal-afectivo, de relaciones interpersonales, de disertación y de actuación social. Considera tres fases para su desarrollo: de introducción, de profundización y de acentuación. (Preparatoria Agrícola, 1995).

El programa se imparte en la sede central Chapingo, Texcoco, atendiendo a un número promedio de 3,000 estudiantes cada año (UACh, 2016). Su última actualización fue llevada a cabo en 1995, en ella se plantea que fue construida sobre tres ideas fundamentales de la escuela constructivista del aprendizaje: el aprendizaje significativo, la funcionalidad de lo aprendido y la memorización comprensiva.

Sobre la reestructuración del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola 1995

A 23 años de la implementación del Plan de estudios 1995, es una necesidad impostergable iniciar la revisión, identificación y propuesta de modificaciones. Se requiere articular los conocimientos de las diferentes disciplinas y de la didáctica,

que propicien una educación integral del egresado de la PA. Para direccionar el proceso de revisión, de evaluación y reestructuración del plan de estudios de la Preparatoria Agrícola 1995, así de sus programas y la experiencia diseñada en 1995 se requiere de una reflexión abierta y flexible, con el objetivo de identificar y propiciar los elementos que sirvan de referencia para la toma de decisiones académicas sustentadas de docentes, estudiantes y autoridades. Lo trascendente no es señalar los contrastes obvios entre los participantes del proceso, lo relevante es encontrar puntos de referencia comunes para establecer puentes de trabajo y definir acciones acordes a las necesidades tanto generales como específicas del contexto de la PA.

Resulta urgente una revisión del plan de estudios de la PA, con la finalidad de fundamentar un nuevo diseño, que incorpore un enfoque educativo de mayor integración de conocimientos, que puntualice su función, sus propósitos, que actualice sus contenidos y considere todos los cambios en la matrícula y el contexto mundial, nacional e institucional. Además de atender las necesidades de formación profesional y humana de los ciudadanos del siglo XXI.

Para el proceso de evaluación y revisión antes mencionado, se considera el marco legal que norma a la UACh y el acuerdo del H. Consejo Departamental de PA, referente al proceso de revisión del Plan de Estudios, que dice:

Sesión ordinaria del H. Consejo Departamental del 1 de abril de 2016.

Acuerdo Número 5.

> "*El H. Consejo Departamental de Preparatoria Agrícola acuerda que la Subdirección Académica en conjunto con la Comisión Académica de este órgano colegiado emita una Convocatoria para la formación de una Comisión de Evaluación y Revisión del Plan de Estudios del Programa Educativo de Preparatoria Agrícola en un plazo de 10 días hábiles.*"

Por lo anterior, en agosto de 2016 se conformó la Comisión de Reestructuración del Plan de Estudios con el objetivo de realizar una evaluación diagnóstica del programa educativo de Preparatoria Agrícola que sustente su rediseño curricular, mediante el

desarrollo de un proyecto sistemático, participativo e integral que favorezca la toma de decisiones académicas acertadas para su implementación.

El proceso de reestructuración se desarrolla con base en subproyectos de investigación acción, cada uno de los cuales tendrá a su cargo una de las categorías de análisis. Se fomenta la participación organizada y respetuosa basada en el cumplimiento de metas y una agenda establecida colectivamente. Esta asesorado por especialistas externos en procesos de evaluación y rediseño curricular (externas) y tendrá mecanismos acordados para la toma de decisiones.

Método

El contexto en el cual se realizó la investigación fue la Preparatoria Agrícola, departamento que provee de estudiantes formados integralmente, que incluye una formación humana que considere principios y valores fundamentales, así como de una capacitación técnica básica, con conciencia crítica, reflexiva y que sean capaces de recibir una especialización en diversas ramas del conocimiento en ciencias agronómicas por parte de las distintas licenciaturas e ingenierías a nivel superior en la UACh.

Se trabajó con un enfoque cualitativo, el cual se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. (Hernández *et al*, 2010).

El diseño consistió en un estudio descriptivo. En el cual la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Hernández *et al*, 2010). Se

describió la importancia de la Educación Ambiental y el papel actual en los programas de la Preparatoria Agrícola, además de una revisión documental de los elementos a incluir en el Plan de Estudio. Con esto, se genera una propuesta metodológica para lograr una ambientalización curricular de la Preparatoria Agrícola de la UACh.

Discusión

El abordaje de la problemática ambiental se presenta en diversos sectores de la sociedad, uno de ellos y que se considera fundamental es el educativo, en el cual permea cada vez más la EA dentro de todos sus procesos educativos. Es un hecho que muchas instituciones educativas en México han venido integrando la temática de la EA en sus programas educativos, en la investigación en la difusión de la cultura y en el servicio.

En la carta “Los fines de la educación del siglo XXI” del Modelo Educativo 2017 realizada por la Secretaría de Educación Pública se mencionan las características que deben desarrollarse a lo largo de la educación obligatoria, con metas específicas para cada nivel educativo que orienten los esfuerzos de maestros, padres de familia, estudiantes, autoridades educativas y comunidad, así como la sociedad en general. Con respecto al ámbito del cuidado del medio ambiente, se destaca que los estudiantes al término del nivel medio superior deben ser capaces de alcanzar la importancia de la sustentabilidad y asumir una actitud proactiva para la búsqueda de soluciones. Pensar globalmente y actúa localmente. Además, Valora los impactos sociales y ambientales de las innovaciones y el alcance del progreso científicos. (SEP, 2017).

En este mismo sentido, Rueda y Sánchez (2018) coinciden en que el programa actual de PA no incluye aspectos hoy reconocidos como esenciales en la formación Media Superior entre otros, la educación ambiental…. el cual deberá estar construido considerando como eje integrador, la educación ambiental para la sustentabilidad, la equidad de género y la formación humanista de los futuros ciudadanos del mundo. Además, refieren que:

> Ante este contexto tan complicado que enmarca a la educación, se propone el desarrollar para la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo, un currículum con visión de futuro, crítico, flexible, emancipador, que apunte al pensamiento complejo y la solución de problemas, y acorde con las necesidades de los ciudadanos del siglo XXI, considerando a la educación ambiental como uno de sus ejes integradores (Rueda y Sánchez, 2018, p. 155).

Por lo tanto, resulta necesaria una ambientalización curricular, se propone el autodiagnóstico y el estado actual de la EA en el vigente Plan de estudios de PA, a la necesaria capacitación docente que provea de herramientas teórico metodológicas para crear un ambiente de discusión y reflexión con los actores estratégicos implicados, con la finalidad de generar e intercambiar propuestas que retomen las necesidades particulares para el abordaje de la temática ambiental y su incorporación en cada una de las asignaturas de todos los niveles académicos de la PA .

Propuesta para una Ambientalización Curricular de los Planes de Estudio de la Preparatoria Agrícola

Se plantea una propuesta para iniciar la ambientalización curricular de la PA en una serie de fases secuenciales las cuales se describen a continuación.

Autodiagnóstico

Para la primera etapa se plantea una investigación documental, se revisen los programas de las asignaturas que conforman los programas académicos de cada grado, esto con la finalidad de identificar los contenidos, prácticas, investigaciones, evidencias y actividades que apunten a la formación en educación ambiental de los estudiantes, con el propósito de tener una cuantificación de lo presente, y detección de lo ausente en un primer momento.

Identificación y trabajo con actores estratégicos

Para la segunda etapa trabajar con actores considerados estratégicos de la PA, subdirectores académico y de investigación, los comisionados de cada una de las

ocho áreas que conforman al Departamento y a cuatro profesores de cada una de esas áreas elegidos de acuerdo a los siguientes criterios: la mitad con más de 25 años de antigüedad en la UACh y el resto con hasta 5 años de antigüedad en la institución, todos ellos con participación continua en procesos de mejora de la actividad educativa de la Preparatoria. Con ellos abordar la parte correspondiente a la percepción que se tiene sobre la importancia de la educación ambiental. La información será obtenida a través de cuestionarios estructurados y dirigidos a cada actor estratégico con respecto a la temática ambiental y de sustentabilidad y su importancia en el curriculum.

Capacitación docente en Educación Ambiental

Para la tercera etapa generar junto con el apoyo de la subdirección académica del departamento un programa de capacitación para comprender y poder enseñar la educación ambiental y la sustentabilidad en cada una de las asignaturas, será dirigido a profesores de la comisión reestructuradora del plan de estudios y aquellos que resulten interesados en la temática.

Elaboración de propuestas

La cuarta etapa corresponde es la generación de propuestas de elementos a incluir en los programas educativos, el método utilizado podrá ser la entrevista en profundidad a profesores capacitados y no en la temática ambiental, así como también a las autoridades del Departamento. Una vez generadas las propuestas, podrán ser sometidas a revisión por parte de personal del Programa Ambiental de la UACh, esto, con la finalidad de conocer sus observaciones y sugerencias acerca de la factibilidad de poder lograr las propuestas dentro de los programas de estudio de la PA.

Intercambio de propuestas de los actores estratégicos

Para la quinta etapa implementar elementos necesarios que resulten del análisis y discusión dentro de la comisión reestructuradora de PA con fundamentos teórico-metodológicos que sustenten su incorporación al nuevo Plan de Estudios desde una perspectiva de innovación curricular, estos, previamente surgidos en las etapas anteriores de esta propuesta. Los elementos deberán estar explícitos en los

programas académicos, los contenidos y actividades a desarrollar, los procedimientos y productos de aprendizaje esperados de forma concreta en lo que refiere a la dimensión ambiental y de sustentabilidad.

Elaboración de una propuesta final y su autoevaluación

En la sexta y última fase del proyecto se considerará a la autoevaluación del Plan de estudios reestructurado y su verdadero impacto en los actores inmersos académicamente del Departamento: estudiantes, autoridades, docentes y egresados. Para esta fase se realizará una comparación del proceso de reestructuración curricular con otros procesos de innovación curricular que hayan tenido instituciones afines de educación media superior con la finalidad de tener una perspectiva de mejora del nuevo plan de estudios.

El proceso planteado se resume de la siguiente manera en la Figura 1.

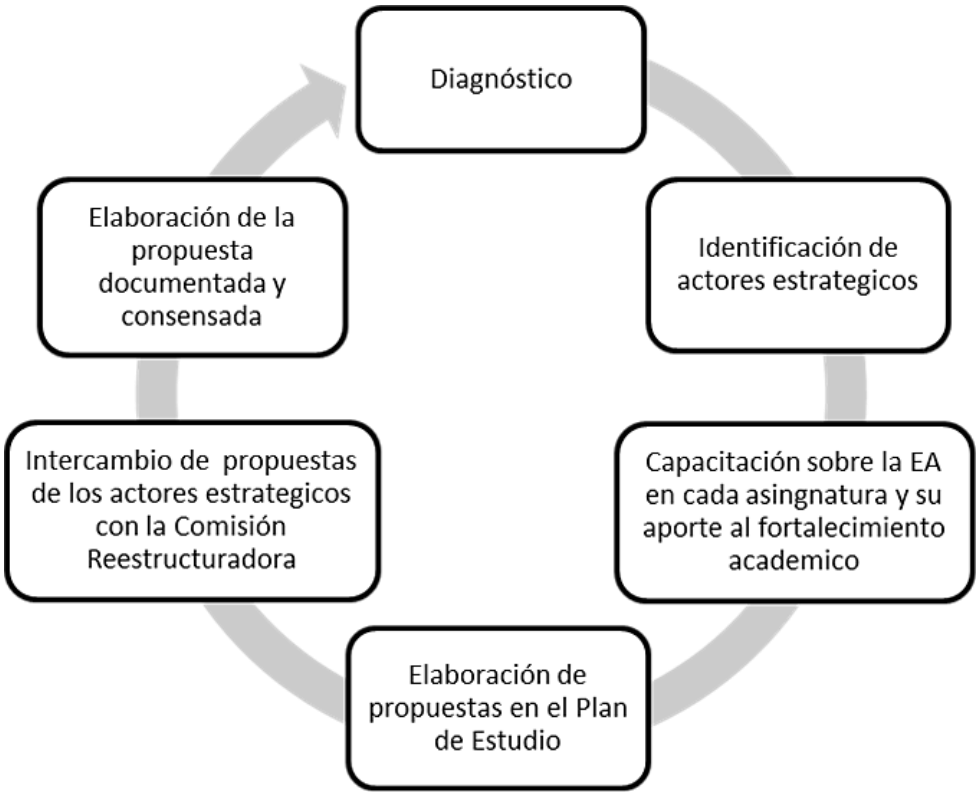


Figura 1. Propuesta de ambientaización curricular del Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola.

Fuente: Elaboración propia

Reflexiones finales

La UACh como institución de vanguardia a nivel internacional tiene la responsabilidad de incorporar a la Educación Ambiental dentro de los programas de estudio de sus distintas licenciaturas e ingenierías, así como también del nivel medio superior, la Preparatoria Agrícola, en donde deben formar a los estudiantes con conocimiento y valores en Educación Ambiental, para posteriormente continuar con la formación en todas las especialidades.

La Preparatoria Agrícola posee un plan de estudios vigente que resulta urgente actualizar considerando a la Educación Ambiental como un eje fundamental, que se aborde de manera transversal y transdisciplinaria en todos sus niveles.

El Plan de Estudios de propedéutico con su reciente actualización incorporó algunos elementos de Educación Ambiental en sus programas de estudio, sin embargo, falta considerar para su análisis y estudio algunos otros como lo son la percepción de los profesores, de las autoridades académicas y sobre todo de los estudiantes una vez implementados los elementos incorporados.

El proceso actual de reestructuración de la Preparatoria Agrícola es el momento idóneo para intervenir en la capacitación de sus profesores, concientizar a las autoridades académicas del departamento, involucrar a los estudiantes hacia una cultura ambiental, todo ello hacia la reflexión y discusión para lograr la incorporación de la Educación Ambiental de forma transversal en los programas de estudio de forma concreta. En todas las asignaturas deberán estar explícitos los contenidos a desarrollarse durante sus cursos, abordar la problemática ambiental para analizar y plantear soluciones viables para su solución desde la perspectiva de las diferentes áreas del conocimiento y con esto lograr una verdadera ambientalización curricular.

Referencias bibliográficas

ACTA DE ACUERDOS de la sesión ordinaria del H. Consejo Departamental de Preparatoria Agrícola del 1 de abril de 2016.

BONIL, J., & Calafell, G., & Granados, J., & Junyent, M., & Tarín, R. (2012). Un modelo formativo para avanzar en la ambientalización curricular. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 16 (2), 145-163.

BRAVO M., M. (2012). La UNAM y sus procesos de ambientalización curricular. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 17 (55), 1119-1146.

DGEMS (2008). Reforma Educativa para el Nivel Medio Superior. México. Gobierno del Estado de México.

EZQUERRA Quintana, G., & Gil Mateos, J. (2014). ¿Incluir contenidos ambientales o formar con una perspectiva ambiental? RIPS. Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas, 13 (2), 123-137.

HERNÁNDEZ Sampieri R., Fernández C., Baptista M., (2010). Metodología de la investigación. Perú: Mc Graw Hill.

LÓPEZ, V.M. (2012). Sustentabilidad y desarrollo sustentable. México. Trillas.

MORA Penagos, W. (2012). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 16 (2), 77-103.

NOVO, M. (1995). La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas, Madrid: Universitas.

RUEDA, H. (Coord.) (2016). Autodiagnóstico del Plan de estudios del Programa Propedéutico 2011 de la Preparatoria Agrícola de la UACh. Sintesis. México. UACh.

RUEDA, H, H. & Sánchez C., M. J. (2018). ¿Se puede transformar a la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo en un *bachillerato pertinente para el siglo XXI? Textual, 71, 137-159. doi: 10.5154/r.textual.2017.71.006

SEP. (2017). Aprendizajes clave para la educación integral. Modelo educativo 2017. México. SEP.

UACh (2009). Plan de Desarrollo Institucional (2009-2025), México: Universidad Autónoma Chapingo.

UACh (2016). Administración escolar. México. UACh.

UNESCO (2006). Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (2005-2014). Plan de aplicación internacional, París: Sector de Educación de la UNESCO.

Investigación en educación ambiental y sustentabilidad en México. Estado de conocimiento y retos[1]

Liberio Victorino Ramírez[2]

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito analizar la producción científica mediante la construcción del estado de conocimiento de los trabajos que se han publicado en tesis de licenciatura y posgrado, artículos en revistas arbitradas, libros, capítulos de libros en el campo de la investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México, durante la década de 2002-2012 con la finalidad de conocer los alcances, tendencias y retos del papel de los investigadores educativos en este campo de conocimiento.

En la organización del Estado de conocimiento: La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México, se organizaron equipos de trabajo a nivel nacional por regiones y entidades federativas, se abocaron primeramente a detectar la producción científica en las distintas instituciones de educación superior (IES), en la educación formal y no formal; y en segundo lugar, a leer y revisar la producción recopilada para profundizar en el análisis de su contenido, tipificar los tipos de investigación, modalidades de los trabajos y las aportaciones científicas alcanzadas.

Para los objetivos de esta investigación, se concibió como estado de conocimiento al proceso de ubicación, sistematización y revisión de la literatura que hace una selección de documentos disponibles y accesibles de un tema, el cual contiene información, ideas, datos y evidencia escrita desde una perspectiva particular con el propósito de alcanzar ciertos fines o expresar una opinión de la naturaleza del tema o de cómo se investiga, así como una evaluación puntual de dichos documentos en relación con una investigación o problema específico dentro de un campo de conocimiento determinado.

---

[1] Conferencia por invitación al 1er Seminario Internacional de Educación Ambiental, Universidad Autónoma Chapingo, los días 24 y 25 de mayo, 2018.

[2] Profesor-Investigador, Universidad Autónoma Chapingo. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT de MÉXICO. Correo electrónico: victorinoramrezliberio@yahoo.com.mx

Se concluye reconociendo avances en la década 2002-2012, así como las tendencias y retos para lograr investigaciones de mejor calidad y pertinencia social en el campo de la educación ambiental para la sustentabilidad en México.
Palabras clave: producción científica, educación ambiental, estado de conocimiento, campos y sustentabilidad

Introducción

En México existe una organización nacional que aglutina a los investigadores educativos de los diferentes niveles del sistema educativo nacional, de distintas vertientes metodológicas, así como de sus variadas orientaciones disciplinarias y campos de conocimiento. Este organismo independiente de la Secretaria de Educación Pública (SEP) y de cualquier partido político se denomina Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Dicho consejo cada década invita a los distintos investigadores sean o no socios o miembros activos del mismo, para realizar una investigación básica en más de quince áreas de conocimientos en la investigación educativa con la finalidad de actualizar la investigación científica que se ha producido en la década. En este caso nos referimos a la investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México por el periodo 2002-2012.

En la década anterior, esta área de conocimiento estuvo incluida en Bertely *et al* (2003) Vol. 3 “Educación, derechos sociales y equidad, 1992-2002”, COMIE, México. El tomo 1 se dedicó a “educación y diversidad cultural” y “educación y medio ambiente”. Por lo que no se le consideró como un campo de investigación autónomo, pero no fue exclusivo como en el periodo 2002-2012.

Desde el 2010 fue reconocida por el COMIE como el área 3 denominada “Educación Ambiental para la Sustentabilidad (EAS)”, se realiza de manera autónoma y se reconoce como tal por parte del propio Consejo Mexicano de Investigación Educativa y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (COMIE-ANUIES) con una publicación del mismo nombre, en la que se incluye un grupo amplio de trabajo a nivel nacional, en el cual, nosotros como equipo de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh), trabajamos las entidades federativas del Estado de México, Morelos y Guerrero, además de particularizar las

Instituciones de Educación Agrícola Superior (IEAS) del Estado de México, especialmente en la Universidad Autónoma Chapingo (UACh).

Plano internacional

La discusión de le educación ambiental lleva más de 45 años. Desde 1970, Estocolmo, Suecia con el planteamiento del Ecodesarrollo, en 1977 en Tibilisi, ex Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), se retoma la importancia de la educación ambiental en los procesos educativos formales e informales para disminuir la problemática ambiental.

Años después en Río 1992, en la Agenda 21 y el Tratado de Educación Ambiental de Johanesburgo 2002, se vuelve a plantear la gran necesidad de su inclusión en la educación y los sistemas nacionales educativos de los países. Aquí se reitera la necesidad de la educación ambiental para la sustentabilidad (EAS) para que sea una política mundial. En el periodo de análisis de este estudio del COMIE, coincide con el lapso que la UNESCO define como el decenio de la educación para el desarrollo sustentable 2005-2014.

El fin del Decenio concluye con la Conferencia mundial para el desarrollo sustentable, UNESCO y Gobierno de Japón, 10-12 de noviembre, 2014, la denominan “Aprendiendo hoy para un futuro sustentable”. Esta serie de conferencias tuvo repercusiones sin lugar a duda globales y nacionales. A continuación, se observa que pasa en México.

El Ámbito Nacional

Se destaca que en los 12 años del gobierno panista (2000-2012) la educación ambiental tuvo buen manejo en el papel, tanto en los planes de desarrollo, como en las comisiones gubernamentales, se hizo referencia a la problemática del medio ambiente de manera constante, pero no concretaron una política nacional que tomara como columna vertebral a la cuestión ambiental como lo prometieron en campaña y en el diseño de planes nacionales y sectoriales en los diferentes rubros del llamado desarrollo social.

Actualmente en el Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018 de nuevo con el priismo se establece un México en cinco ejes: México en paz, México incluyente, México

con educación de calidad, México próspero y México con responsabilidad global. Era deseable que se incluyera un México hacia la sustentabilidad.
Se observa a las políticas gubernamentales están acordes a su modelo económico de rasgos neoliberales, para lo cual, ubican a la cuestión ambiental como parte del crecimiento económico, por tanto, sus estrategias se orientan hacia la privatización de los bienes (recursos) naturales, y en algunos casos de la rentabilidad de ciertas áreas naturales protegidas (Varios autores, 2018).

Hablar de EAS requiere todo un debate cuyos resultados alimenten un proyecto de nación, el cual permita que la sustentabilidad adquiera tal relevancia, que influya de manera determinante en las políticas públicas económicas y sociales, y no sólo en las ecológicas. En este reto, la Educción Ambiental reviste efectivamente la más alta prioridad política y social (González y Arias, 2015).

Metodología

Como referente teórico podemos hablar de la discusión que existe entre el desarrollo económico y el social. Dese los años setenta del siglo XX, cuando se reconoció que había incompatibilidad entre el crecimiento económico y la conservación de las áreas ambientales como bosques, flora y fauna. El gobierno mexicano inició una serie de políticas que reducían el cuidado del medio ambiente a lo meramente ecológico y en las escuelas a los estudiantes se les habla de la educación ambiental como un proceso de conocimiento limitada a una posición positivista de separación entre las ciencias naturales y las ciencias sociales.

En el mejor de los casos se han hecho críticas a que el modelo económico social de México de rasgos neoliberales puede reorientar su dirección tomando en cuenta a los problemas del medio ambiente como uno de sus ejes de alta prioridad. Sin embargo, después de más 30 años bajo la égida del neoliberalismo económico, no sólo se reconoce como proyecto fallido, sino que los gobiernos actuales buscan todavía más su profundización (Victorino,2013).

En este largo proceso, la aparición del concepto de desarrollo sustentable en los ochentas fue un resultado más consolidado teóricamente de una orientación discursiva. En el camino se quedaron propuestas menos afortunadas como el ecodesarrollo y el desarrollo endógeno, mismos que se rechazaron por considerarse peligrosas por los poderosos grupos capitalistas de interés internacional (González y Arias, 2015). Si a esto le juntamos las crisis económicas recurrentes de uno de los países más poderoso del mundo: EEUU, en el contexto de la globalización, entendida como una fase de desarrollo del mundo moderno, la globalización de los países centrales y su impacto para los países periféricos y dependientes, se constituye en una región de riesgo global, donde las crisis y riesgos sociales, políticos, económicos e industriales son cada vez más fuertes y escapan a las formas de control del mundo industrial (Beck, 2002).

Para los objetivos de esta investigación, se concibe:

A un estado de conocimiento como un proceso de ubicación, sistematización y revisión de la literatura que hace una selección de documentos disponibles y accesibles de un tema, el cual contiene información, ideas, datos y evidencia escrita desde una perspectiva particular con el propósito de alcanzar ciertos fines o expresar algunos puntos de vista acerca de la naturaleza del tema o de cómo se investiga, así como una evaluación puntual de dichos documentos en relación con una investigación o problema específico dentro de un campo de conocimiento determinado (González y Árias, 2015, p.47)

Con base a la anterior conceptualización, se fueron indagando los resultados de estas investigaciones, preferentemente publicados en distintas fuentes. Los productos académicos a revisar y su ubicación en rubros establecido, fueron: libros, tesis de licenciatura y posgrado, Artículos en revistas arbitradas, Artículos en memorias de eventos académicos a nivel nacional e internacional, Reportes de investigación, Programas formativos, Tipos de investigación empleadas en los eventos, objetos de estudios como procesos de formación, Cuerpos académicos, Líneas de investigación, entre otros de mayor relevancia. Se integraron equipos de trabajos y de investigación en casi todas las entidades federativas del país. Se

sostuvieron dos reuniones nacionales en el 2011 (Xalapa, Ver., septiembre, y Distrito Federal (D.F.) hoy Ciudad de México, noviembre del mismo año) para ponernos de acuerdo sobre el cómo proceder en las dos fases de trabajo y sobre los documentos a revisar. Estos se analizaron en dos fases:

1ra Fase. A partir del formato propuesto por el COMIE y una base de datos complementaria de la Universidad de San Luis Potosí (USLP), se cuantificaron los hallazgos de la producción científica.

Figura 1. Equipos de trabajos y de investigación en todo México

Fuente: elaboración propia de los autores.

2ª Fase. Se hizo una interpretación de los trabajos para conocer los tipos de investigación, el contenido de sus postulados y apreciaciones, así como las aportaciones al campo de conocimiento de la EAS.

El campo de la investigación en educación ambiental para la sustentabilidad

De toda una serie de revisiones de tesis de licenciatura y posgrado y otros materiales antes señalados, los cuales se registraron en la base de datos del

COMIE, podemos ver como se dio la producción de tesis en el periodo sujeto a análisis.

Tabla 1. Producción de tesis por año de publicación

Año	Frecuencia	Porcentaje
2002	21	5.5
2003	21	5.5
2004	26	6.9
2005	42	11.1
2006	51	13.5
2007	41	10.8
2008	30	7.9
2009	49	12.9
2010	50	13.2
2011	23	6.1
2012	25	6.6
Total	379	100.0

Fuente: Elaboración de González y Árias, (2015).

En las siguientes tablas y figuras se puede apreciar una descripción del área temática de las tesis publicadas, aunque la falta de especificidad en la información de la base de datos no nos da certeza para una información verdadera.

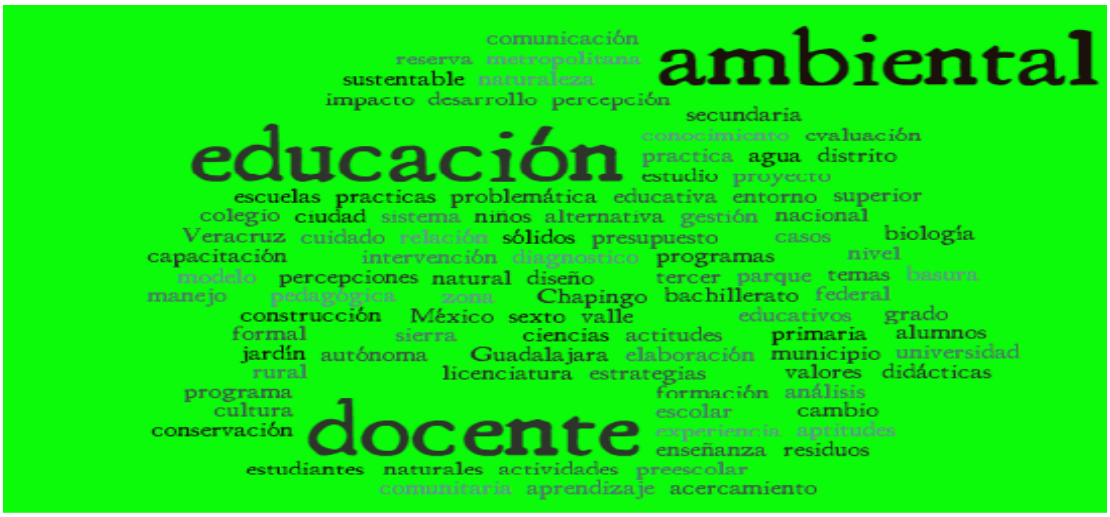
Tabla 2 Cruce entre el año y el área temática de las tesis publicadas.

Año de publicación	Educación ambiental sustentabilidad	Entornos virtuales Aprendizaje	Aprendizaje Desarrollo	Total
2002	19	0	2	21
2003	21	0	0	21
2004	26	0	0	26
2005	42	0	0	42
2006	50	1	0	51

2007	35	0	1	36
2008	25	2	1	28
2009	43	1	2	46
2010	45	0	3	48
2011	37	2	1	40
2012	19	1	0	20
Total	362	7	10	379

Fuente: elaboración de los Coordinadores (González y Árias, 2015).

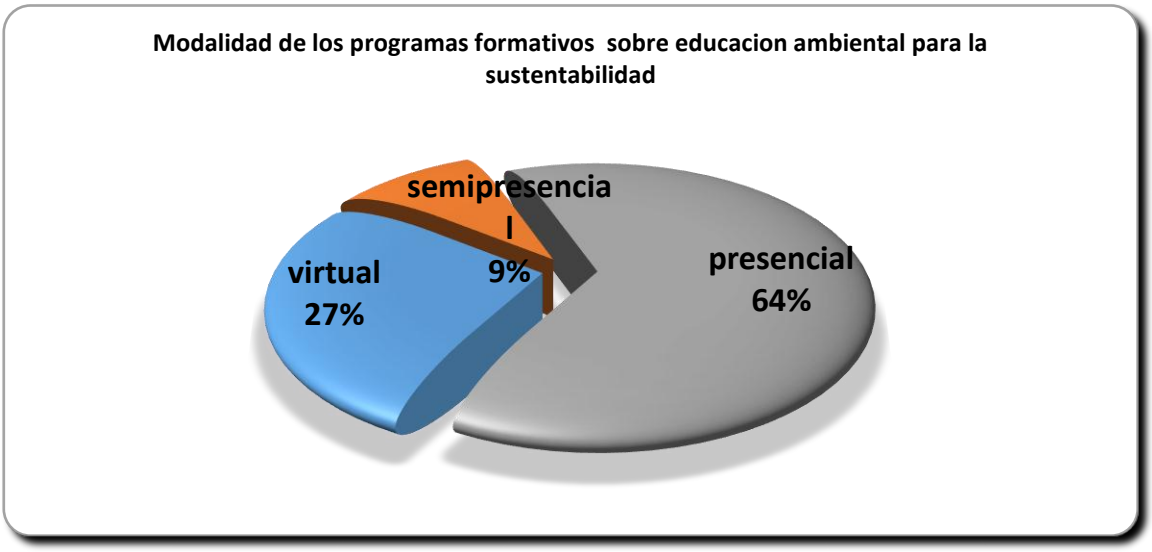
Figura 2. Wordcloud (expresión mapa conceptual complejo) del análisis y valoración de las tesis publicadas



Fuente: elaboración González y Arias (2015).

Mientras que el Wordcloud muestra una idea genérica de lo que se incluye en la información de las tesis publicadas en 2002-2012. El tema de educación ambiental aparece como el concepto más citado en las tesis de licenciatura y posgrado, aunque se registren trabajos muchos de ellos en lo que se vive en la educación básica como propuestas y estrategias de inclusión de la educación ambiental en el ámbito curricular. En cuanto al tipo de programa formativo sobre educación ambiental para la sustentabilidad destaca la siguiente

Figura 3. Modalidad de programa formativo sobre EAS



Fuente: elaboración González y Árias, (2015).

Se observa que el crecimiento de los programas formativos por modalidad sigue predominando los estudios en la modalidad presencial (64%), en tanto que los programas con incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), sigue siendo bajo en este campo de conocimiento en comparación con otras áreas más vinculadas en IES con amplios programas formativos exclusivas de educación a distancia virtual.

Se logró hacer una interpretación de las publicaciones que circulan en el mudo de los libros, capítulos de libros y revistas. Un balance de las publicaciones de libros, artículos, capítulos de libros, memorias se observa que el tema ambiental, se aborda de manera genérica (182 trabajos) que se relacionan con la investigación teórica y descriptiva. Los temas específicos (126 en total) que mayor atención recibieron son biodiversidad (50), desarrollos sustentables (20), residuos (17), agua (16), y cambio climático (10), que se asocian con el reporte de intervención, la investigación instrumental, investigación-acción, reporte de intervención y la investigación cualitativa, respectivamente.

Hallazgos y perspectiva del campo

Es difícil potenciar la producción de conocimiento en la comunidad de los investigadores y educadores ambientales en México, sin embargo, hay diferencias sustantivas que invitan a seguir analizando su comportamiento en la visión de mejora en futuro de la próxima década (2012-2022).

Desde la perspectiva cuantitativa, un dato importante lleva a reconocer que se incrementaron en un 36% más la producción de conocimiento respecto a la década anterior según el referido estado de conocimiento (1992-2002). En el actual periodo 2002-2012 esta producción se sintetiza de la siguiente manera:

"se destaca lo referido a tesis (379), capítulos de libros (50) y libros (86)" (González y Arias, 2015, p. 114). Sin duda existen interesantes trabajos, pero también hay otros que logran incluir el dato superficial de todo estudio, como descuidos y errores involuntarios de sus autores que generan dudas sobre algunos de los hallazgos del material revisado.

Es importante destacar la fortuna de encontrar trabajos de investigación sobre diversos temas relacionados con la educación ambiental, como los que se refieren a estudios sobre ecosistemas costeros, vulnerabilidad ambiental, áreas naturales protegidas, salud pública y sustentabilidad, entre otros de igual abordaje desde un enfoque educativo y sustentable.

Una cuestión muy importante es el contexto del tipo de publicación de los materiales revisados, en su mayoría 96% están publicados en el idioma español, en un mundo globalizado donde la concentración de las citas y publicaciones globales está en el idioma inglés, sin embargo, sólo nos conocemos entre nosotros mismos sin tener acceso al plano internacional vía el idioma que dominan las comunidades científicas mundiales.

Logros y retos

Entre las tendencias y avances, se refieren los siguientes:

1. Expansión y consolidación de los grupos de investigación existentes. Además de la constitución de programas de posgrados, especialmente las maestrías y doctorados en el campo ambiental, la formación de cuerpos académicos, núcleos de investigación y proyectos colectivos (Redes

temáticas reconocidas por el Conacyt) relacionados entre las ciencias naturales y sociales (multidisciplinarios, interdisciplinarios), abiertamente "relacionados con (el campo de) la salud, las ingenierías, el desarrollo, el diseño, el turismo y la interculturalidad, entre otros aspectos importantes" (González y Arias, 2015, p.134).

2. Incremento de artículos y otras publicaciones en revistas y editoriales de reconocidos prestigios. Las cinco revistas de investigación mejores posicionadas en el país: Revista Mexicana de Investigación Educativa (COMIE), Perfiles educativos (ISUE-UNEM), Revista de la Educación Superior (ANUIES), Revista Electrónica de Investigación Educativa (UABC) y la revista CPU-E (UV), constantemente publican temas de EAS. Aunque desaparece en la década de referencia la revista Tópicos de educación ambiental del CECADESU-SEMARNAT, se abre una nueva revista "*Decisio*[3] .*Saberes para la acción en la educación de los adultos"* del CREFAL en el año 2013 y JANDIEKUA. Revista Mexicana de Educación Ambiental de la Universidad de Guadalajara en la década 2002-2012.
3. Permanencia de los programas de posgrado en educación ambiental. En la década, la única universidad pública que se abrió fue la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), y con ella la Maestría en Educación Ambiental, otra maestría similar que ofrece la Universidad de Guadalajara y las tres maestrías en diferentes sedes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) e incluso algunos programas doctorales de universidades públicas como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la Universidad Veracruzana (UV) todos con orientación hacia la sustentabilidad, y desde luego aquellos programas de doctorados que incluyen líneas de investigación hacia la sustentabilidad como el Doctorado en Ciencias en Educación Agrícola Superior (DCEAS) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACh) y otro doctorado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

[3] Nombre de la revista donde se realizó la publicación.

4. Cátedras UNESCO. De las 26 cátedras reconocidas en México sólo 5 están ligadas al campo de la investigación en EAS, todas ellas también ligadas a campos formativos de las universidades, centros e institutos de investigaciones que sin duda ayudan mucho a consolidar este campo de conocimiento, por el reconocimiento de sus programas de posgrado de calidad en Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT y de su planta de investigadores en el Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (SIN-CONACYT) de México.

Los principales retos aquí mencionados no significan que los 17 desafíos señalados en el Estado de conocimiento anterior 1992-2002 (Bertely, 2003) se hayan superado pero sí continúan siendo de alta prioridad para mejorar el nivel de estudios en EAS. Entre los más importantes retos se mencionan los siguientes:

1. Superar el aislamiento. Desde hace más de 20 años se viene señalando la desarticulación en los proyectos de investigación centrado preferentemente en lo individual a veces en la misma institución, ya no se diga en la región o en las llamadas universidades nacionales. ¿Cómo hacerle para superar este aislamiento?, es la pregunta más difícil de contestar (Victorino, 2016). Una vía es que debe traducirse en el establecimiento de redes temáticas transdisciplinarias e interinstitucionales con proyectos de investigación colectivos e integrados en los cuerpos académicos o núcleos de investigación con diferentes Departamentos de Enseñanza, Investigación y Servicio (DEIS) como en el caso de la UACh.
2. Mejorar la calidad y la pertinencia socioambiental. Es común encontrar en la IES proyectos de posgrado relacionados con la educación ambiental en aspectos de incorporación de una asignatura en tal o cual plan de estudio, o bien ver los efectos del impacto ambiental en un tiradero de basura en tal comunidad. Sin duda es importante, pero en algunos casos son estudios que fueron realizados por anteriores investigaciones y que se repiten desperdiciando una oportunidad de buscar nuevos objetos de investigación más relevante. Por ello, es imperativo promover estudios de “temas

educativos relacionados al cambio climático, con la conservación del agua, los desastres derivados de fenómenos hidrometereológicos extremos, el riesgo, la vulnerabilidad social y la resiliencia comunitaria"(González y Arias, 2015, p.138).

3. Fomentar las redes interinstitucionales de investigación. Según las propias comisiones evaluadoras del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) reconocen que ya existen redes temáticas interinstitucionales en agua, complejidad, ciencia y sociedad; medio ambiente y sustentabilidad; ecosistemas, y desastres hidrometereológicos y climáticos en las cuales podemos inscribirnos. Pero no hay una sola de estas en existencia como red temática sobre temas educativos y sociales ligados al medio ambiente y la sustentabilidad, en la que podemos construirla para el presente-futuro de nuestro trabajo de investigación. Fortalecer la colaboración internacional en proyectos conjuntos. Actualmente hay pocas experiencias de estos proyectos, todavía se quedan en las buenas intenciones cuando los investigadores del campo confluyen en los Congresos mundiales y regionales y se intercambian correos electrónicos para ponerse de acuerdo en el futuro para complementar sus trabajos. Una buena medida de estos proyectos conjuntos que se deben desarrollar en los centros e institutos vinculados a los programas de posgrados de las IES son los intercambios y movilidad estudiantil y profesoral o magisterial de los variados programas que trabajan esta temática. Las estancias posdoctorales de los docentes y las mismas Cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se presentan como buenos instrumentos de políticas de intercambio para fortalecer este campo de conocimiento.
4. En las próximas décadas, el campo de la investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México puede tener un despegue importante. Hay que estar atento para superar las debilidades y obstáculos de nuestras políticas actuales. Por ello la presente conferencia aporta elementos valiosos que conviene revisar constantemente, sobre todo en los programas formativos de EAS en las IES mexicanas.

Reflexiones finales

Varios de los informes finales de los equipos nacionales y en especial, además del que se realizó en el de las instituciones universitarias del Estado de México, Guerrero y Morelos. Al igual que el estudio a nivel institucional de la UACh en alguno de sus DEIS (Victorino,2015) según informe final presentado en el 2º. Congreso del Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas del Medio Rural (IISEHMER) el 19 de noviembre, 2015. Se aprecia avances, pero también dificultades para no sólo la incorporación de la educación ambiental en el currículum, o como transversalidad curricular, sino como conciencia y responsabilidad social que se extendiera en los estudiantes y profesores, además de los padres de familia y los propios alumnos en los traspatios de sus casas habitación en sus lugares de procedencia. Tal parece que esto es lo más difícil para generar escuelas agroecológicas y una verdadera conciencia ambiental para la sustentabilidad.

En el ámbito nacional, de acuerdo con esta investigación, se habla de las dificultades para abordar el problema de la educación ambiental para la sustentabilidad en las condiciones actuales en México, pero también, se reconoce el esfuerzo de los grupos de trabajo que se identifican al interior del COMIE, por fortuna siempre hay la disposición de algunos de los iniciadores en décadas anteriores.

En cuanto a los logros y avances se considera que: Hay avances positivos en ciertos apoyos que se han realizado en el marco de las universidades y de algunas secretarías de estado como es la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Así como en otras universidades públicas de donde proceden los equipos institucionales que participamos activamente en la construcción y consolidación del Estado de Conocimiento 2002-2012.

Referencias Bibliográficas

ANUIES-COMIE (2013), Estados del conocimiento, Colección, 2002-2012, ANUIES-COMIE, México.

Beck, U. (2002). La sociedad del riesgo global, Siglo XXI, Madrid.

BERTELY B., María. (Coord.) (2003). Educación, derechos sociales y equidad, COMIE, México.

COMIE, Estados del conocimiento, Colección, 1992-2002, COMIE, México.

GONZÁLEZ Gaudiano, E. y ARIAS Ortega, M. Á. (coord.) (2015). La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México, 2002-2011. ANUIES-COMIE, México.

Varios autores (2018). Agenda ambiental, Seminario UNAM, Facultad de Ciencias, México.

VICTORINO R.L. Martínez G.G, Reyes R.A. (2012). Diálogo entre saberes, Porrúa, México.

VICTORINO R.L. (2013). Economía, sociología y epistemología de la sociedad de la información y del conocimiento, UACh, México.

VICTORINO R.L. (2016) Corrientes socioeducativas y teoría del sujeto social universitario, SOMEC, UACh, Castellanos Editores, México.

La pertinencia de la educación ambiental dentro de la formación del médico moderno

Patricia Villalobos Aguayo[1], Dulce María Quintero Romero[2], Luis Amador Ríos Oliveros[3]

Resumen

El medio ambiente se convierte en tema y problema central de educación e investigación internacional, nacional y local, a consecuencias del deterioro global ambiental que cada vez afecta más la salud humanos y seres vivos, haciendo necesaria la búsqueda de soluciones integrales en donde la educación se perfila como herramienta adecuada, para lograr conciencia y responsabilidad sobre la degradación que la humanidad ha generado. Ello orienta la posibilidad de que a partir de educación para la sostenibilidad ambiental se lograre mejores condiciones de vida planetaria. En este marco la Universidad con una pertinente misión pública, se encamina a la formación de futuros médicos y ciudadanos, orientando su educación integral bajo el compromiso social ambiental, al poner el énfasis educativo en actuaciones conscientes e intencionadas, a partir de promover aprendizajes integrales a favor de la salud ambiental que permitan ser trasladados a los pacientes y comunidades de su servicio. Ello a fin de ejercer acciones de mínimo impacto posible en la interacción del medio ambiente, para evitar condiciones que propicien enfermedades ambientales dentro de las comunidades a su cargo, generando una conciencia ambiental desde la educación para la salud pública, al permitir convivir con su entorno, preservarlo, y transformarlo sin comprometer con ello la posibilidad de las generaciones futuras, asegurando oportunidades equitativas para todos, sin que ello implique poner en peligro el ambiente. Desde esta perspectiva la educación ambiental dentro de la formación médica se torna una dimensión fundamental en la formación integral del futuro

[1] Profesora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guerrero. MÉXICO. Correo electrónico: pvillaloboa@gmail.com.
[2] Profesora de Maestría de Gestión del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Guerrero. MÉXICO. Correo electrónico: dulcenic@yahooo.com.mx.
[3] Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Guerrero. MÉXICO. Correo electrónico: luirio@gmail.com.

médico en la preservación de la salud pública, pues se requiere que éste sea capaz de detectar problemas ambientales que afectan la salud e incidir, mediante la educación ambiental y la acción de respuesta de la colectividad, para aportar a la sustentabilidad ambiental y a la salud colectiva como bien público.

Palabras clave: educación ambiental médica, formación ambiental, educación y sustentabilidad.

Introducción

La educación que se imparte en los diferentes niveles, desde los primarios y hasta la universidad, “no ha podido contribuir al desarrollo de la conciencia y al cambio de actitudes para lograr una sustentabilidad” (González y Montes, 2010, p.8), esto debido a que la forma de educar ha fracasado en su tarea de generar esquemas de pensamiento crítico integrador que permita lograr significados para ejecutar acciones transformadoras e intencionadas de los profesionales y así alcanzar actitudes y valores que mejore la relación humana con el medio ambiente, y disminuir las consecuencias que hoy son casi irreversibles (Villalobos, 2018).

La educción ambiental necesaria dentro de las universidades mexicanas debería ser una formación para llevar a cabo la transformación del actuar de la sociedad, consolidando nuevas formas de participación y una visión de compromiso social en la construcción de una mejor calidad de vida de las personas y saneamiento de su entorno. Ello obliga a centrar el proceso en el sujeto de la educación y no en el medio ambiente. En este proceso transformador, las instituciones educativas, especialmente las universidades son el vínculo para favorecer esta educación y potencializar el desarrollo sostenible de las sociedades modernas.

En el caso específico de la formación médica resulta necesario discutir la pertinencia del fortalecimiento de esa conciencia ambiental, su vinculación con la salud pública, así como el manejo de la atención primaria de la salud. Se parte del hecho de que el médico es un participante activo, educador de su comunidad para el ejercicio de la protección, conservación del cuidado de la salud con lo que incide en la disminución de los principales problemas sociales-ambientales. Su actuación en las comunidades le puede permitir mitigar las consecuencias y actuaciones

irracionales, en contra del ambiente como resultantes en afecciones en la salud de los individuos y comunidades, por lo que, su posición y reconocimiento lo coloca en la posibilidad de crear conciencia ambiental y mejorar la salud pública, a fin de cumplir con ello a su responsabilidad tanto ética, profesional y sobre todo social.

Desde esta perspectiva el incluir en los currículos universitarios, especialmente en la formación médica la dimensión ambiental, debe ser discutido para considerar el cumplimiento institucional de la responsabilidad social y trabajar a favor del bien público-la salud.

La Universidad y su responsabilidad con la educación ambiental

En las últimas tres décadas la necesidad de incluir la dimensión ambiental en la Educación Superior parece más que una disyuntiva, es un reclamo y un imperativo de responsabilidad conjunta, en la que las Instituciones de Educación Superior (IES), en todo el mundo se encuentran preocupadas en dar respuesta efectiva de aplicación de modelos centrados en el desarrollo sostenible para mostrar caminos y acciones y generar cambios para detener el deterioro ambiental. Ello exige una reconstrucción del pensamiento social en aras de la configuración de una cultura ambientalista.

Tal cultura debe hacerse a través de distintos elementos de cambio, y uno de ellos, es el de la educación en ambientalización del proceso educativo, aludiendo al proceso continuo de producción cultural, orientada a la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de mejorar continuamente las relaciones entre la sociedad y la naturaleza en una forma crítica, no solo desde la reflexión de sus actuaciones profesionales sino partiendo de la trasformación de los actuares como parte de un desarrollo humano consciente para generar competencias integrales, transversales, y sustentables (Villalobos, 2015).

Bajo este interés, a partir del 2010 las Unidades Académicas de la Universidad Autónoma de Guerrero, transitan hacia la modernización de sus planes de estudio de un paradigma tradicional hacia el modelo por competencias, donde su Modelo Educativo y Académico, acuña la protección de la naturaleza para sostenibilidad del

Estado y pone especial atención en la relación que guarda el profesionista en formación con el medio ambiente.

La Universidad como parte de su responsabilidad social debe formar a las futuras generaciones bajo una formación integral, para poder contar con profesionales reflexivos, creativos, éticos, y con una preparación científico-técnica, humanística, y ambiental, que porten valores de dignidad y solidaridad, capaces de contribuir al desarrollo y progreso transformador de su entorno social armónico (Barseghian, 2011).

Desde este compromiso, la institución se constituye como un agente potencial dinamizador del cambio para la sostenibilidad, a partir de la formación de profesionales que, con sus conocimientos, habiliten acciones integrales que trascienden la parcialización formativa como parte de su ética ecológica profesional, con la intención de influir en diferentes grados en su entorno (Stevenson, & Cols, 2012).

Sin embargo, la concepción de la educación ambiental debe ser sobrepasada, más allá de la incorporación temática de lo ambiental o la tradicional “naturalización de los procesos de enseñanza-aprendizaje” (Cárcamo, 2015). Implica también una revolución en las políticas y las concepciones educativas, en los métodos para propiciar el aprendizaje, en la forma de organizar los contenidos, las disciplinas científicas y a los sujetos intervinientes, en las orientaciones didácticas, en los espacios para la educación y la forma como los grupos sociales entienden y se relacionan con la naturaleza, ello permite armonizar en el espacio ambiental una realidad profesional.

El médico al asumirse como responsable de la salud pública de su comunidad deberá tener la capacidad de diseñar programas de educación, de prevención y atención que contribuyan a mejorar salud y los entornos saludables de las comunidades. Para lograrlo, es fundamental que cuente con una formación en salud ambiental, que le permita visualizar el proceso de salud enfermedad desde la salud ambiental y la cultura de la sostenibilidad a partir de la educación y acción colectiva, para el logro de una salud pública.

Educación ambiental significativa para el desarrollo sustentable.

La educación se ha posicionado como el motor impulsor del desarrollo (Organización de Estados Iberoamericanos, 1995; Camps, 2016) con ello, se persigue una mejor calidad de vida de las poblaciones donde la salud de los individuos es un elemento disponente, considerándose esto, como progreso y desarrollo. Sin embargo, durante el modelo neoliberal, la idea de progreso ha sido considerado como la obtención de progreso económico a partir de ganancia basada en una relación ventajosa y descuidada de explotar y deteriorar el ambiente, impactando en el costo del entorno a través de la generación de contaminación, deterioro y desequilibrio ambiental que conllevan al cambio climático. Ello aunado a desigualdad en la distribución de la riqueza entre las sociedades, son situaciones que repercuten globalmente en las condiciones insalubres de vida (Moran y Gonzaga, 2017). Por lo que, el progreso anunciando las ventajas de la adquisición de la modernidad, ha representado un fracaso en términos de acentuar los rezagos y estragos sociales, económicos y ambientales del capitalismo (Ortega, 2003).

Desde la visión de un desarrollo integral, la educación se concibe como el resultado del proceso formativo que implica preparación para entender y atender la realidad, observar las disputas públicas que afectan a la humanidad a fin de que con los saberes adquiridos se busque transformar el entorno y lograr conseguir su mejora. Desde esta orientación, se trata de una educación para transformar a los individuos, las profesiones y las sociedades haciendo atención a la relación que guardan con el contexto.

Ello sugiere componentes críticos, integrales y transversales que se visualicen a partir de actuaciones comprometidas y responsables, lo que desde el modelo de la educación existente no se ha generado, pues su orientación derivada del modelo neoliberal; la lleva a reproducir conductas y acrecentar conocimientos no significativos, conformando una educación tradicional acrítica de tipo bancario (Freire, 1985).

Así, el desarrollo de las sociedades modernas se ha visto íntimamente ligado a la desequilibrada interacción constante del humano sobre el medio ambiente,

manifestándose esta relación en un continuado ciclo de salud-enfermedad, que incide en el desarrollo poblacional a través de las condiciones de su calidad de vida. Estas formas de relación del ser humano con su entorno han de considerarse necesariamente como causa de la crisis económica, social y ambiental actual y de carácter cambiante de la vida cotidiana y del mundo biofísico, social y político, cuyo patrón actual de cambio global, no tiene comparación ni precedentes, y exhibe características que lo hacen totalmente singular y diferente a épocas anteriores (González y Montes, 2010).

Estos cambios extremadamente rápidos, intensos y globalizantes; impactan y traen consecuencias en todos los sistemas naturales y a todas las escalas (ONU, 2015). Donde el deterioro medioambiental generado por la acelerada evolución científico-tecnológica de las sociedades modernas y los modos de organización socioeconómica, inspirados en la obsesión por el crecimiento y las ganancias (Beck, 2006), exigen cambios radicales en las formas de interacción del ser humano y el medio ambiente, en los modelos de explotación de recursos, las formas de transacción y compra-venta de bienes, los hábitos de consumo, el uso del territorio y movilidad, los estilos de vida y las aspiraciones humanas, siendo estas donde reside la razón múltiple de las diversas crisis de los actuales días (Latouche, 2008).

Para autores como Rengifo (2008), un ambiente saludable debe considerar mínimamente: el abastecimiento de agua potable, vivienda y alimentos; eliminación sanitaria de excretas y desechos sólidos que son condiciones para una vida sana y productiva; una adecuada y correcta educación con componentes ambientales; y un cambio de actitudes y hábitos inadecuados para la conservación del ambiente y de la salud.

De esta forma, la educación significativa, se mira como una herramienta para lograr la conciencia y la sustentabilidad, ésta es capaz de lograrse mediante capacidades críticas e integralidad de las ciencias médicas, ambientales, sociales, donde los ambientes educativos, permitan generar el análisis y la reflexión, llevando el aprendizaje memorístico, a interactuar con la criticidad para lograr nuevos aprendizajes y reacomodos cognitivos, los cuales servirán de aprendizajes base o

sostén para ser aplicados en la resolución de problemas. Estos permitirán anclar el conocimiento al dársele utilidad en la realidad, generando así un nuevo conocimiento consciente e intencionado y crítico con significancia aplicable, de larga duración y utilidad de vida, permitiendo la sustentabilidad del aprendizaje, y que en este sentido Galagovsky (2004), refiere que:

> Estos conceptos sostén se resignifican al establecerse un aprendizaje sustentable, porque el sujeto que logra la sustentación de un aprendizaje ha tomado conciencia sobre la necesidad de modificar conceptos ya adquiridos, enriqueciéndolos, diferenciándolos, completándolos, reconsiderando la significación que anteriormente les había otorgado (p. 233).

En este sentido, un aprendizaje sostenible conlleva la racionalidad de éste, dándole un significado que permitirá nuevos haceres, por lo que existe vinculación con la realidad, con la integralidad y la transversalidad, especialmente cuando se construye desde la colectividad.

El adquirir una serie de conocimientos construidos socialmente provoca una transformación hacia la apropiación de competencias integrales, transversales y sostenibles, para lograr ambientes saludables, en donde la Universidad como institución de educación pública y productora de conocimientos, tiene la responsabilidad social incuestionable de construir el conocimiento y las condición óptimas en que sus profesionistas se forman en su área profesional pero también en su condición humana, cívica, científica y ambiental (Sauvé, 2010).

Salud ambiental y formación médica

La construcción social de la salud es originada por las condiciones de vida de los grupos sociales, los momentos históricos de las ideas del proceso de salud-enfermedad y de los escenarios ambientales generadas de cada época, estas condiciones están mediadas por esta vinculación estrecha entre el ambiente y el hombre y su relación de equilibrio o abuso (Ordóñez, 2000). Esto sugiere considerar

al ambiente más allá del espacio físico o el contexto donde se desarrollan las personas, como lo refiere Novo (1995)*:*

> “La naturaleza ya no solo está ahí, pasiva para que el hombre se sirva de ella y la utilice; ya no es solamente un ‘medio’ para satisfacer las necesidades humanas. La naturaleza es, a la vez, ‘ambiente’ del hombre, aquello que le rodea y le permite vivir, aquello que condiciona la existencia misma de la humanidad, incluso su supervivencia” (p. 1).

Ello pone el énfasis en la importancia del entorno para el desarrollo de la salud en donde la sociedad y la universidad, como institución formadora, tiene una responsabilidad social en la formación de profesionales a favor de una mejor relación con el medioambiente para construir una salud ambiental que permita un mejor desarrollo (CEPAL, 2013).

Con respecto a la connotación de salud ambiental (SA), su concepción ha sufrido evolución a partir de los enfoque que se le dé, sea a partir de los efectos de la acción humana y la relación con aspectos de deterioro (vertiente verde) o desde el efecto a la salud y bienestar humano (vertiente azul) ambas visiones han permitido la transformación del concepto que en sus inicios en 1993 la OMS la instituyo como las enfermedades provocadas por la interacción de condicionantes ambientales físicos químicos y biológicos, sin considerar los aspectos psicosociales.

Actualmente esta propuesta fue modificada por la ONU (1993) y se consideran como determinantes de la salud factores ambientales físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales, pero también se refiere a la operatividad en la evaluación, corrección, control y prevención de dichos factores ambientales que pudieran estar afectando la salud presente y de futuras generaciones con el afán de construir ambientes saludables en lo individual y en lo colectivo (Rengifo, 2008).

La salud y la enfermedad en el ser humano son el resultado de tres elementos interactivos: factores del medio ambiente, susceptibilidad del individuo y la edad (Instituto Nacional de Ciencias de la Salud del Medio Ambiente, 2018), es

interesante el que no se consideren la exposición al riesgo como tal, pues la edad aún y cuando conlleva un tiempo de exposición, tiene menos precisión sobre un riesgo especifico.

Recientemente la salud ambiental ha tomado gran importancia, especialmente desde que, en el 2006, la OMS reveló que: Una carga global de la enfermedad atribuida a factores ambientales calculada en alrededor de 25% del total para la población en general, y cerca de 35% para la población infantil, encontrándose diferencias significativas entre los países en desarrollo y los desarrollados (OMS, 2006: s/p).

En el 2016 la OMS asoció a 101 padecimientos generados por la insalubridad en el ambiente. Lo que se traduce en una cifra que preocupa: 12,6 millones de muertes por año son debido a la contaminación. Así mismo refirió que uno de cada cuatro fallecimientos en el mundo tiene como causa de muerte contaminación de aire, agua, suelo, así como exposición a químicos o radiación ultravioleta. Además, el 23% (los 12,6 millones) de la mortalidad mundial por año se puede atribuir a causas ambientales y podrían evitarse. Siendo los más afectados los niños menores de cinco años y los mayores de 75 años (OMS,2016), siendo las principales causas de muerte las que se observan en la tabla 1.

Tabla 1. Causas de mortalidad más frecuentes reportados por la OMS por causas ambientales (2016).

Cardiopatía isquémica	- 2,3 millones de muertes anuales
Traumatismos involuntarios (por ejemplo: muertes por accidente de tránsito)	- 1,7 millones de muertes
Cánceres	- 1,7 millones de muertes anuales
Neumopatías crónicas	- 1,4 millones de muertes anuales
Enfermedades diarreicas	- 846 000 muertes anuales

Infecciones respiratorias anuales	- 567 000 muertes
Afecciones neonatales anuales	- 270 000 muertes
Paludismo anuales	- 259 000 muertes
Traumatismos intencionados (por ejemplo, suicidios	- 246 000 muertes anuales

Fuente: Reporte OMS (2016) Reporte de 101 padecimientos ambientales globales más frecuentes. Principales causas de muerte

Es importante destacar que, dentro de estas causas de muerte, siete de las nueve propuestas, son prevenibles. Ello hace necesario considerar que la educación implica optimización; es decir, que quien intenta educar a otros (heteroeducación) o quien pretende educarse (autoeducación) asume la idea del perfeccionamiento del individuo como ente social, por tanto, esto constituye una función a favor de la sociedad en su conjunto. Estas mismas enfermedades arriba expuestas son las que en zonas pobres de México, como el Estado de Guerrero provoca la mayoría de las muertes dentro de la población y son las principales causas de morbilidad en edades extremas.

Sin embargo, de las enfermedades no transmisibles reportadas en el Programa Sectorial de Salud del Estado de Guerrero 2016, se reportan aquellas que ocupan los primeros seis lugares de muerte, donde la Diabetes Mellitus, Enfermedad Isquémica, Cardiovasculares, Enfermedades Hipertensivas, Pulmonares Crónicas, y los canceres son todas ellas reportadas como enfermedades ambientales por el Nacional, Institute of Environmental Health Scinces en el mismo año (2016).

Las anteriores enfermedades son regularmente estudiadas como patologías aisladas dentro del currículo médico, sin embargo, el ser estudiadas desde el enfoque integral al considerar la influencia medio ambiental y su interrelación con la salud pública, permitiría hacer consciencia del cuidado del entorno así como destacar la importancia de la exposición a substancias sintéticas cada vez más empleadas y recomendadas por los facultativos modernos, mediante fármacos o

sustancias farmacológicas: para la higiene personal, complementos vitamínicos, alimenticios, todos de origen químico, así como también la importancia del manejo ético de los residuos medicamentosos, materiales quirúrgicos y tejidos biológicos. Sin embargo, es aún tarea pendiente dentro de la formación médica y capacitación docente de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Esto fue reflejado durante la evaluación para de la reacreditación del programa académico de la licenciatura de Medicina de la UAGro., por el Consejo de Escuelas y Facultades de Medicina en México (COMAEM: 2014) en donde se cuestionaba el componente medio ambiental del currículo, dentro del plan de estudios para conformar un currículo por competencias integrales. (Villalobos et al, 2014)

Desde esta visión es claro que la educación en salud deberá estar orientada hacia la formación humana-crítica, con metas y objetivos claros de superación y autorrealización, utilizando los conocimientos y habilidades de los integrantes de la comunidad, para fortalecer la capacidad innata de las personas en la resolución de los problemas del ambiente que inciden en su salud y en el bienestar de la sociedad como bien público, lo que sugiere un trabajo colectivo donde comunidad, docentes, estudiantes y médicos en servicio social, trabajen hacia un mismo objetivo de recuperación del ambiente para una salud colectiva.

Esta asociación evidente entre la salud y la acción negativa del medio ambiente se hace más urgente y notable en poblaciones con retraso educativo, y por ende con zonas de mayor marginación, en donde existen pocas posibilidades de ingreso suficiente, por lo que la explotación del territorio se convierte en modo de enfrentar la vida mediante de ser la forma de adquisición de bienes económicos, ello conlleva a afectar cada vez mayor al medio natural, y con ello se potencializa la ya existente vulnerabilidad mixta, siendo el caso del territorio y población guerrerense (INEGI, 2015). Este contexto requiere de la participación ética del profesional y compromiso social de la Institución Universitaria Guerrerense, para ofrecer beneficios concretos y oportunos a la comunidad sobre los riesgos en salud pública de las actividades de explotación de la naturaleza territorial como el caso de las mineras, de la tala

descontrolada, así como de la contaminación del suelo y de los ríos por basura del territorio.

En estas actividades económicas, hace necesario estudios multidisciplinares y la participación multiprofesional colaborativa, donde la universidad se haga cargo de la consciencia en la generación de estos procesos de deterioro ambiental y sus posibles repercusiones de forma preventiva, en donde la acción colectiva de maestros, alumnos y comunidad afectada, participen en estudios y análisis de las repercusiones ambientales y de la salud pública, no solo considerando exposiciones a contaminación ambiental en campo abierto, sino también considerar la participación de los actores, su actuación más conveniente, así como exposiciones en los hogares, sitios de trabajo y escuelas, por lo que se requiere de un mayor entendimiento acerca de estudiar las fuentes de exposición en relación a los padecimientos y sus relaciones multicausales y sumativas por lo que los estudios multidisciplinarios de ciencias sociales, ambientales y de la salud se hacen indispensables para la promoción, prevención y sensibilización de prácticas y actividades más sanas y sobre todo, para generar cambios en los ambientes orientados a su cuidado y sostenibilidad.

Reflexiones finales

La Salud Ambiental es una nueva visión de la salud humana y por lo tanto requiere de ser concebida como una disciplina que se deberá incluir en los currículos médicos, y que toque idealmente en forma transversal los diferentes contenidos, ya que se reconoce que existe dentro de la formación médica, la parcialización y el visón biologicista de la enfermedad y se carece de una percepción integrativa ambientalista para abordar la salud pública.

Por otra parte, la exposición al riesgo biológico del estudiante médico es preocupante por la baja utilización de medidas de bioseguridad y de procedimientos recomendados para prevenir accidentes. Así mismo, el no darse cuenta del abuso en la utilización de químicos farmacológicos para intentar recuperar o mantener el bienestar físico sin cuestionarse el grado de elementos tóxicos prescritos son

elementos que deben considerarse en la educación y en la actuación ética del profesionista del cuidado de la salud.

Aunado a ello, la responsabilidad social en cuanto a educación ambiental necesaria para afrontar la salud publica en comunidad por la sobre explotación y contaminación ambiental con la inevitable exposición de sustancias hace necesaria una educación crítica y humana que permita actuaciones colaborativas y comprometidas del médico en formación.

Desde esta perspectiva entonces, el médico como educador en salud, deberá tener como sujeto de intervención a la persona y su entorno saludable, poseer una actitud profesional con una postura frente a lo humano como preocupación central; esto lleva a replantear si verdaderamente se está dando educación en salud ambiental y si las personas que la brindan poseen las capacidades requeridas, que propicien con el proceso educativo un cuidado ambiental, personal y familiar, es decir llevar a la acción colectiva la educación para alcanzar un desarrollo armonizado y saludable.

Esta visión integral de la educación debe tener su fortaleza desde las políticas educativas universitarias ya que, la construcción de políticas ambientales deberá responder a los intereses locales, regionales y nacionales, como un elemento central del compromiso social de las IES, ello sugiere adecuar competencias profesionales de los docentes en temas de ambientalización curricular para impregnar los currículos, capacitación docente de esos currículos y sobre todo construir espacios de al análisis y discusión crítica para el establecimiento de estrategias educativas, en donde el trabajo colaborativo y conjunto entre sociedad y universidad (estudiantes, docentes médicos y médicos en servicio social) hace la diferencia en accionar y llevar al campo de acción la educación ambiental como mecanismo de cambio, como se ha visualizado en el nuevo planteamiento curricular por competencias de la carrera de médico cirujano de la UAGro. (Villalobos, 2014).

El no considerar la visión ambientalista dentro de la formación y el compromiso ético de los profesionales, refleja la incapacidad o desinterés de las instituciones educativas por responder socialmente al interés de lo público.

Referencias bibliográficas

BARSEGHIAN, T. (2011). Three trends that will shape the future of curriculum. En: *Mind/Shift: How we will learn*, http://mindshift.kqed.org/2011/02/three-trends-that-will-shape-the future- of-curriculum/ (Mayo 2, 2018).

BECK, U. (2006). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva Modernidad.* Barcelona: Paidós.

CAMPS ENRIQUETA (2016). "The impact of Investment in Human Capital on Economic Development: An Empirical Exercise Based on Height and Years of Schooling in Spain (1881-1998)". *Working Papers del Departament d'Economia i Empresa de la UPF (Working Paper 1514).Sitio web: https://econ-papers.upf.edu/papers/1514.pdf Consultado el 5 de mayo del 2018.*

CÁRCAMO V.H. (2015) Naturalización de los contenidos y objetivos de aprendizaje: acerca del énfasis que los futuros maestros de primaria ponen en los aspectos técnico-pedagógicos. Revista de Antropología Social 27:12015, 24271-285.

CEPAL. 2013. Medio Ambiente y Desarrollo. Acceso a la información, participación y justicia en temas ambientales en América Latina y el Caribe Situación actual, perspectivas y ejemplos de buenas prácticas. Santiago de Chile.

FREIRE, Paulo. (1985): Pedagogía del oprimido. Montevideo, Tierra Nueva. México, Siglo XXI Editores.

GALAGOVSKY, LR. (2004) Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable. Parte 1: el modelo teórico. Rev.: Enseñanza de las ciencias. Argentina 22(2), 29–240.SitioWeb: http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21974/21808 Consultado 8 de marzo 2018.

GONZÁLEZ, J.A. Y MONTES, C. (2010). Cooperación para el desarrollo en tiempos de cambio global: cuando seguir haciendo lo mismo ya no es una opción. Fundación IPADE: *Cuatro grandes retos, una solución global* Madrid: Fundación. IPADE por un desarrollo sostenible, (pp. 8).

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS DE LA SALUD DEL MEDIO AMBIENTE. 2018. Temas de salud ambiental. Sitio web: https://www.niehs.nih.gov/health/topics/index.cfm consultado el 20 de abril del 2018

LATOUCHE, S. (2008). La apuesta por el decrecimiento. ¿Cómo salir del Imaginario dominante? Barcelona, Icaria.

MORAN MOLINA, G, Y GONZAGA AÑAZCO, S J. (2017). Análisis de la medición del impacto ambiental como producto del crecimiento económico. *Revista y Sociedad*, *9*(1), 87-90. Recuperado en 02 de mayo de 2018, dehttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S221836202017000100012&lng=es&tlng=es Consultado el 8 de marzo del 2018

NACIONAL, INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL HEALTH SCINCES. 2016. La salud global y el desarrollo sustentable. Sitio web; https://www.niehs.nih.gov/health/topics/population/global/index.cfm consultado el 12 de mayo del 2018

NOVO, M. (1995). La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas, Madrid, Universitas, 276. pp.

ORDÓÑEZ G. (2000). Salud ambiental: conceptos y actividades. Rev Panam. Salud Pública.

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS. (1995). V Conferencia Iberoamericana de Educación. Buenos Aires Argentina. ”la educación como factor de desarrollo”. Sitio Web: https://www.oei.es/historico/vcie.htm Consultado 4 de mayo del 2018.

ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS. 2015. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambientey el Desarrollo: Nuestro futuro común. Sitio web: http://www.un-documents.net/wced-ocf. Consultado: 7 de marzo del 2018.

ORTEGA, DIANA CECILIA. (2003) Las Instituciones de Educación Superior ante el Desafió del Desarrollo Sustentable. Memoria del Primer Foro Nación sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional. UASP. México.

SAUVÉ, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las Ciencias* 28 (1), 5-18. http://www.wwwords.co.uk/pfie/content/pdfs/3/issue33.asp(Marzo,27, 2018)

STEVENSON, R., BRODY, M., DILLON, J. & WALS, A. (2012). *International Handbook of Research on Environmental Education*. London: Routledge. Rotterdam: Sense.

RENGIFO CUÉLLAR H. (2008) Conceptualización de la salud ambiental: teoría y práctica (parte 1). Rev. Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, vol. 25, núm. 4, pp. 403-409. Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. Sitio Web http://www.redalyc.org/pdf/363/36311614010.pdf. Consultado 3 de mayo 2018

VILLALOBOS AGUAYO P. ET AL. (2014). Plan de estudios de la carrera de Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Guerrero. Documento interno.

VILLALOBOS AGUAYO P. (2015). Política educativa en la formación de competencias Integrales, transversales y sostenibles (CITyS) En:Trascender el neoliberalismo y salvar la humanidad. Libro electrónico: www.Sociales.uaz.edu.mx

VILLALOBOS AGUAYO P. (2018). El desarrollo regional desde la formación crítica del docente del área médica: El caso de la UAGro. Tesis doctoral en impresión.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2016) Prüss-Ustün, Wolf J, Corvalán C, BosR and Neira N. Preventing disease through healthy environments A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Sitio web.http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_en g.pdf;jsessionid=75AF2DE6639584B87B0AC4E95A7065C2?sequence=1 . Consultado 2 de mayo 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2006.Prüss-Üstün A, Corvalán C. Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease: Ginebra.

Diseño curricular basado en competencias para la modalidad abierta y a distancia: creación de la maestría en seguridad alimentaria

Yschel Soto Espinoza[1], Denys Serrano Arenas[2], Liberio Victorino Ramírez[3]

Resumen

El garantizar la seguridad alimentaria es un problema de talla mundial, por lo que surgió la necesidad de crear un programa educativo que coadyuvará en la generación y gestión del conocimiento en materia de seguridad alimentaria propiciando el involucramiento de los niveles intersectorial, gubernamental o privado y, sobre todo, generando proyectos de colaboración. Por ello, a partir de la investigación-acción se trabajó en el escenario de la Universidad Abierta y a Distancia (UnADM) la propuesta de un diseño curricular bajo el enfoque socioformativo por competencias para la Maestría en seguridad Alimentaria; empleándose como fuente de datos una amplia revisión bibliográfica y de otros documentos pertinentes, entrevistas abiertas, un registro anecdótico y la técnica de grupos de discusión. Se espera que la implementación de este diseño de currículo resulte en la capacitación de profesionales capaces de generar acciones para aliviar el hambre y promover el desarrollo rural.

Palabras clave: Competencias, modalidad abierta y a distancia, maestría, diseño curricular, seguridad alimentaria

Introducción

La creciente globalización y el desarrollo tecnológico están provocando cambios fundamentales en los sistemas de formación y capacitación tanto en las formas de organización y financiamiento como en el contenido de los programas y en los métodos de enseñanza. Por ello, el contexto investigativo para este trabajo, en su sentido más abarcador, se refiere a la educación en línea (Ramas, 2008), en este

[1] Profesora investigadora en la Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: soesys@gmail.com

[2] Profesora frente a grupo, SEP, MÉXICO. Correo electrónico: dehus_res@hotmail.com

[3]Liberio Victorino Ramírez, Profesor investigador, Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: liberio.v@gmail.com

orden se describen algunos aspectos de su realidad a modo de ir develando los posibles nexos entre el contexto y las ideas que se manejan, comenzando por los fines hasta culminar en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, partiendo de la descripción de algunos rasgos de la sociedad del siglo XXI, que impactan de tal modo a la educación que prefiguran transformaciones tanto en su interior, con respecto a sus funciones, así como en sus relaciones con el entorno. Es en este ámbito específico donde ocurren los dilemas educativos teóricos y prácticos con cuya comprensión se quiere contribuir.

En el año 2007 se inició la gestación de una crisis mundial de abasto de alimentos, así en el año siguiente se presentaron graves problemas con la oferta de alimentos en los mercados internacionales, volatilidad en el alza de los precios debido a la baja producción de las cosechas de los países productores, el déficit de tierras de cultivo, el aumento en la demanda de alimentos de las economías emergentes, aunada a la producción de biocombustibles, y la reducción de los stocks de ciertos *commodities*[4] agroalimentarios. La crisis agroalimentaria del 2008 afectó de manera desigual a los países y sus habitantes, países de las regiones del Caribe, Central y Andina sufrieron problemas de abastecimiento, la volatilidad y el alza de los precios de los cereales y los aceites; en los países afectados, la crisis sacudió con mayor fuerza a los grupos de población más vulnerables.

Ante tal situación en junio de 2008 se celebró la Cumbre Agroalimentaria de Roma, en la que se debatió en torno a diversos aspectos del problema de la Seguridad Alimentaria; en la Declaración de dicha Cumbre, “se exhorta a la comunidad internacional para que incremente la ayuda para los países en desarrollo, en particular para los países menos desarrollados y para aquellos que resienten las repercusiones más negativas del alza de los precios” (FAO, 1996: s/p).

Así también en la Declaración se señala que “es urgente ayudar a los países en desarrollo y a los países en transición a incrementar su agricultura y la producción

[4] La palabra **commodities** tiene un origen inglés y denomina a los productos, mercancías o materias primas que disponen de una utilidad, de valor, en términos económicos, para ser considerado como tal.

de alimentos, a aumentar la inversión pública y privada en agricultura, agroempresas y desarrollo rural" (op cit). Por tal motivo fue que se tomó en consideración de nueva cuenta el tema de la Seguridad Alimentaria a nivel internacional.

Con el fin de contribuir en la mitigación de la inseguridad alimentaria se propone desde el ámbito académico la formación de profesionales, mediante una Maestría Internacional en Seguridad Alimentaria (MISA), para que sus egresados puedan contribuir, desde sus diferentes puestos de trabajo a incentivar la Seguridad Alimentaria aplicando lo aprendido durante su formación, mediante la creación de una red de conocimiento que permita lograr la articulación intra e interinstitucionales para la implementación de políticas, estrategias y planes, e incentivar el liderazgo para la solución de los problemas de inseguridad alimentaria.

Es así, como la presente investigación da cuenta de que la educación y el currículo son algo más que recipientes y medios de transmisión del conocimiento; son generadores de ideologías a nivel país, de allí que los contenidos curriculares sean considerados fuentes únicas y legítimas de conocimiento que muestran solo un fragmento de una realidad mayor, lo que refuerza la dependencia de los educandos hacia la autoridad docente que niega la experiencia de la personas y lo que se puede aprender por medio de ella. En el caso de la educación relacionada con la seguridad alimentaria se concibe en este binomio, que a los estudiantes deberían impartírseles conocimientos científicos y técnicos que les permitiesen analizar los problemas agrícolas nacionales, regionales o locales además de plantear y ejecutar su resolución y conducir cualquier investigación en su ramo, al tiempo que coadyuvan en la mitigación del hambre; que debe formarse a los estudiantes para que puedan aproximarse mínimamente a este binomio, es necesario que se les forme con un sentido crítico, creativo e instructivo, coherente con la estrategia que traza el objetivo educativo, además de una cultura fortalecida en identidad, valores, pertenencia y colaboración social.

Actualmente el currículo aun no logra establecer mecanismos para que los educandos integren los conocimientos coherentes en unidades que guarden cierta familiaridad en torno a la seguridad alimentaria, lo que sumado a la evidencia de

sus deficiencias y el nulo trabajo colegiado al interior de las Instituciones educativas, independientemente, de la modalidad, muestra que aún se adolece de encaminar la formación de actores que implanten modelos que acentúen el descubrimiento y la creación… que proporcionen herramientas para una mejor calidad de vida. Consecuentemente, la educación relacionada con la seguridad alimentaria que se imparte a nivel mundial involucra problemáticas que pueden ser abordadas si se traza un objetivo real y asequible para todos los involucrados; si los docentes y el personal institucional que instrumenten el programa trabajan de modo integral y articulado, comunicándose y generando correspondencia entre ellos, al tiempo que se traza un marco de reconocimiento a la importancia de la carrera, como un espacio para la formación de personas cuyos conocimientos y habilidades deberán permitirles desarrollarse de manera satisfactoria en la vida junto con su trabajo en pro de la mitigación del hambre.

La propuesta reside en que la malla curricular, así como los planes de estudio deben ser diseñados en cuanto a los contenidos prioritarios, se recomienda la participación colaborativa de los profesores y expertos en su determinación para, así, asegurar la construcción de aprendizajes significativos que promuevan procesos formativos de impacto real, con conciencia respecto a que toda la información se sujeta a cambios y que resulta necesario tratar holísticamente los contenidos del programa para evitar la fragmentación y el desfase que hasta hoy ha salpicado al sector agropecuario. Entonces todo currículo debe contener una selección de contenidos y objetivos, generalmente, ligados a la concepción de mejora y progreso.

Materiales y métodos

La presente investigación se aborda desde un paradigma cualitativo y, dentro del paradigma cualitativo, la investigación acción ya que es una investigación orientada y conducida en grupo o personalmente y se caracteriza por círculos espirales de identificación del problema, conjunto de datos sistemáticos, reflexión, análisis, toma de acción de conducción de datos y, finalmente, redefinir problemas.

Como punto de partida, se constituye el grupo de trabajo, mismo que a su interior vivirá las fases generales de planificación, acción y reflexión; así los docentes participan en la investigación llegando a ser más críticos y reflexivos sobre su propia

práctica (Oja y Smulyan, 1989). No se establece la duración de la investigación, aunque Elliott (1986) recomienda un trimestre para cada ciclo y un año para una espiral de investigación, al mismo tiempo Kemmis y McTaggart (1988) marcan una serie de puntos que deberán tomarse en cuenta para poder trabajar el modelo de investigación acción:

- Organizarse y comenzar con objetivos modestos,
- Preparar situaciones de discusión y de apoyo,
- Registrar todo tipo de progresos,
- Informar de los logros a otras personas,
- Trabajar responsablemente para atraer hacia el grupo de trabajo a nuevas personas,
- Ser tolerante y perseverante en la recogida de datos,
- De ser necesario legitimar el trabajo a través de ideas tradicionalistas
- Cambiar a través del proyecto de investigación prácticas, ideas y contextos educativos,
- Tener presente siempre la diferencia entre educación y escolarización,
- Preguntarse constantemente si los procesos de indagación ayudan a mejorar el modo en que se viven los valores educativos.

La primera fase, es ubicar la problemática cotidiana que vive el docente y sobre la que se va a investigar al tiempo que pueda ser resuelta a través de soluciones prácticas.

La segunda fase, es la de reflexión diagnóstica: En esta se ubica el origen y evolución de la situación problemática, la postura de los actores de tales problemáticas, los puntos más conflictivos con relación a los contextos y grupos de manifestación, la forma en que se manifiestan tales conflictos y como son conducidos, cuáles son los modos de afrontamiento y la correspondencia entre teoría y la práctica. Llegado este punto, los elementos permitirán identificar los obstáculos tanto subjetivos como objetivos ante las propuestas de cambio, por lo cual resulta básica la capacidad de describir y comprender lo que realmente se está haciendo, así como los valores educativos que sustentan la práctica docente.

La tercera fase, es de planificación: La flexibilidad deberá ser la principal característica del plan para que permita la incorporación de aspectos ignotos o no contemplados en el transcurso de la investigación; ubicará fortalezas y debilidades, así como zonas de oportunidad y/o riesgo guiando al trabajo por fines y objetivos de alto valor educativo. El proceder es con base en los siguientes puntos guía:

1. Describir la preocupación temática,
2. Presentar la estructura y las normas de funcionamiento del grupo de investigación,
3. Delimitar los objetivos, atendiendo a los cambios que se pretenden conseguir en las ideas, las acciones y las relaciones sociales,
4. Presentar, lo más desarrollado posible, un plan de acción,
5. Describir cómo se va a relacionar el grupo de investigación con otras personas implicadas o interesadas en los cambios esperados,
6. Describir cómo se van a controlar las mejoras generadas por la investigación.

La cuarta fase, corresponde a la acción-observación. La puesta en marcha del plan no es una acción lineal y mecánica (exige tomar decisiones instantáneas por omisión o adaptación), involucra un proceder controlado, fundamentado e informado críticamente que permite observar y registrar datos que se emplearan para elaborar las reflexiones posteriores con relación al proceso de la acción, las circunstancias en las que ésta se realiza y sus efectos, tanto planificados como imprevistos[5].

En la fase de reflexión se aborda el trabajo de grupo dando pie al análisis, interpretación y conclusión; se ubican los errores y aciertos, que darán origen a los nuevos problemas que nutrirán un nuevo ciclo de planificación-acción-reflexión. Los resultados de la reflexión deben organizarse en torno a los cuestionamientos clave del proceso de planificación, en qué medida se mejoró la comprensión educativa,

[5] Es recomendable recibir asesoramiento en la recopilación de datos, así como en la selección de los instrumentos y en el tratamiento de la información.

las prácticas y los contextos en las que éstas se sitúan; poniendo énfasis en la calidad de los procesos generados.

Los resultados deberán presentarse a modo de hipótesis de acción futura, misma que Elliott (2000, p. 60) define como “una invitación a los otros maestros para que exploren los límites dentro de los cuales el significado atribuido a un acto o proceso determinado podría generalizarse a sus propias situaciones”. Por último, se debe realizar un informe descriptivo, sencillo y claro con todo el rigor y seriedad pertinente. Se sugiere utilizar un formato histórico en el que se narre el proceso de investigación utilizado, cronológicamente; una secuencia real o en uso, yendo más allá de las descripciones superficiales de hechos o procesos; es necesario incluir también sentimientos, actitudes y percepciones de los implicados.

Por ello, en esta investigación se emplearon fuentes múltiples de datos basándose en una amplia revisión bibliográfica y de otros documentos pertinentes, entrevistas semiestructuradas, un registro de observación, además de un cuestionario que permitió trabajar con expertos, realizándose un análisis extensivo de los múltiples tipos de datos disponibles. Se empleó el método de triangulación para verificar la consistencia de la información obtenida.

Sea entonces que como técnicas de recolección de datos se emplearon:

- **Entrevistas:** Con esta técnica el investigador obtiene información sobre el punto de vista y la experiencia de las personas/grupos, son adecuadas si lo que se busca es la dispersión de puntos de vista personales más que el consenso, ya que aparecerán los puntos de vista prototipos o representantes de las diversas posturas que pudieran existir. Se empleó por permitir una mayor libertad a la iniciativa de la persona entrevistada y al entrevistador, tratándose de preguntas emergentes abiertas que son respondidas dentro de una conversación, teniendo como característica principal la ausencia de una estandarización formal (Rojas, R. 2002; Rodríguez, G. 1999; Gutiérrez, R. 1996; Hernández, R., Fernández, C. y Baptista. L.P. 2006). El tiempo contemplado para la realización de las mismas fue de dos a tres horas, aproximadamente, contemplando el tiempo de respuesta a cada pregunta,

así como las opiniones, preocupaciones, propuestas de los expertos y demás cuestiones concernientes a la MSA.

- **Grupo de discusión**: es una técnica con la que se obtiene información de informadores confiables a partir de un número minúsculo de reuniones grupales; principalmente se emplea para realizar diagnósticos participativos a partir de generar un escenario socializador de ideas y de saberes de acción participativa. Básicamente, en las reuniones participan entre 7 y 10 personas seleccionadas, la duración no debe ser mayor a dos horas y la información generada se registra en un formato que permite registrar todas las observaciones, detalles y punto de vista de los participantes que conforman los diferentes de grupos de discusión es realizado de manera anticipada, es estructurado, especifico y concreto.
- **Registro anecdótico:** es un instrumento no estructurado que permite registrar de manera descriptiva los hechos o eventos de la investigación; permite describir actitudes o conductas específicas de los sujetos registrados, anotar puntos nodales de la interacción o socialización de un grupo de discusión, ya que da cabida al registro de las observaciones, sugerencias y conclusiones de forma, libre, breve, clara y objetiva.

Con el fin de integrar en un trabajo colaborativo a los expertos de las distintas áreas que componen la Seguridad Alimentaria, se convocó a participar a las principales universidades que en Latinoamérica y la Península Ibérica han desarrollado estudios de los distintos campos de conocimiento que involucran los ejes de la seguridad alimentaria, haciendo hincapié en los propuestos por la FAO y por el IICA. Se sostuvieron 13 reuniones de trabajo del año 2013 al año 2015 en las que se invitaron a diversas Universidades de América Latina y el Caribe a participar en este proyecto, todas ellas socias en la UDUAL bajo el esquema de la investigación acción. En este proyecto la interacción y vinculación con las redes de expertos, que han colaborado en el desarrollo de los cursos y seminarios respecto a la producción, conservación y manejo de los alimentos, estuvo a cargo del IICA. En la primera etapa, se solicitó la intervención de los expertos más importantes de cada Institución

en materia de Seguridad Alimentaria, tomando la pauta en el manejo del área el Dr. Cassio Luiselli, para que orientara los puntos principales que deberían tomarse en cuenta en la construcción de la Maestría sin perder el vínculo con los principales problemas en alimentación.

Posteriormente, en la vinculación con los expertos de las diferentes universidades participantes se buscó el acuerdo respecto al desarrollo de las asignaturas, para que se integrara un modelo curricular interdisciplinario que permitiera la convergencia de las asignaturas, al tiempo que se buscó favorecer el aprendizaje de los distintos campos del conocimiento que se vinculan a las distintas fases del proceso de la seguridad alimentaria, así como a los actores que intervienen en este. El propósito fue articular las distintas disciplinas que se requieren para lograr la ejecución de un plan de acción que sea aplicable en las comunidades a nivel local, regional e internacional.

En función de esta última condición es que se optó por considerar las asignaturas desde una plataforma general que sirviera a todos los países participantes para que compartieran este proyecto a partir de un bien público con la misma estructura, propósitos, objetivos y competencias con las que se formará el Maestro en Seguridad Alimentaria.

Los expertos que colaboraron en la creación y desarrollo del Mapa Curricular representaron a las siguientes universidades y organismos internacionales:

- Programa Universitario de Alimentos Universidad Nacional Autónoma de México (PUAL-UNAM)
- Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (UCNSA, Paraguay)
- Organización Panamericana de la Salud (OPS)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
- Universidad de Guadalajara (UDG)
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN, León)
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN, Managua)
- Universitat Oberta de Catalunya (UOC, España)
- Universidad de Cuenca (Ecuador)
- Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUAL)

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
- Universidad Abierta y a Distancia en México (UnADM-SEP)

En conjunto con el aporte de todas las Instituciones se creó un marco curricular común, considerado un bien público que quedo en resguardo de la UDUAL, por lo que se espera que las Universidades que muestren interés por participar en el desarrollo de la Maestría realicen los ajustes necesarios al plan para que este sea correctamente instrumentado; que los técnicos y funcionarios participantes en el programa de Maestría formen una red que les permita seguir trabajando hacia el futuro en el intercambio de información y de experiencias exitosas.

Los trabajos finales de graduación estarán basados en el reporte de experiencias exitosas y se convertirán en documentos que podrán ser editados, publicados y distribuidos en América Latina y el Caribe.

Las características que involucran la actividad de integración de conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) que enmarcan el diseño curricular son:

I. La creación de redes de conocimiento para compartir las buenas prácticas y casos de éxito con las que surjan liderazgos y asociaciones que permitan promover la Seguridad Alimentaria a nivel nacional e internacional.

II. La integración de comunidades internacionales de expertos en Seguridad Alimentaria permitirá que, en los diversos escenarios a nivel mundial, se consideren las características de las comunidades para integrar la producción, manejo, distribución y conservación de los alimentos.

III. Se fundamenta en una visión sistémica y multidisciplinaria que considera a cada una de las partes como un elemento sustancial que permite la integración de los demás componentes en un todo armónico en cada región.

IV. Considerar la sustentabilidad del medio y los recursos hídricos con que se producen los alimentos, como parte del todo dentro del sistema alimentario internacional.

V. Promover la toma de decisiones para la gobernanza de la Seguridad Alimentaria de acuerdo con las posturas de equidad nacional e internacional y de inclusión social.

VI. Formación internacional de Maestros en Seguridad Alimentaria capaces de generar conocimientos innovadores necesarios y pertinentes.

El Plan de Estudios se ha organizado en cuatro semestres, divididos en dos bloques trimestrales en los que el estudio de las asignaturas establece una estrecha relación entre sí, en la que se va sumando a un mismo propósito, permitiendo con esto que el estudiante logre el desarrollo de las competencias objeto de la Maestría; la inscripción se realizará cada semestre y de las doce asignaturas que componen el programa, once son obligatorios, dando pauta a un módulo optativo más cuatro seminarios para la especialización y movilidad que corresponden a un total de 90 créditos equivalente a 1440 horas.

Durante cada uno de estos semestres se cursarán cuatro asignaturas, dos de ellos en el primer bloque y dos en el segundo y para el cuarto semestre se considera la movilidad e intercambio de los estudiantes a partir de la elección del estudiante, este podrá cursar el Seminario de Especialización con énfasis en Seguridad Alimentaria dentro de las siguientes líneas de trabajo:

- Cambio climático y seguridad alimentaria
- Gestión de la innovación en el sector agroalimentario
- Tecnología de alimentos e inocuidad
- Bioestadística y métodos cuantitativos aplicados a la seguridad alimentaria
- Nutrición humana y epidemiología
- Cualquier bloque de cursos abiertos ofertados por la FAO
- Temas Selectos orientados en
    - Disponibilidad de alimentos
    - Utilización de los alimentos
    - Acceso a los alimentos
    - Estabilidad de los alimentos

La Maestría en Seguridad Alimentaria se estructura a partir de los ejes curriculares especificados en el siguiente diagrama: Los ejes horizontales corresponden a los cuatro pilares que identifica la FAO en materia de Seguridad Alimentaria (tabla 2):

Tabla 2. Malla curricular de la MSA

Eje Semestre	Bloque I		Bloque II		Totales
Disponibilidad I	1.Introducción a la Seguridad Alimentaria	2. Producción y oferta agroalimentaria	3. Ambiente y Seguridad Alimentaria	4.Matemáticas aplicadas y análisis de sistemas complejos	Semanas 20 créditos 24 horas 360
	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	
Utilización II	5. Nutrición y alimentación	6. Consumo y demanda alimentaria	7. Modelos matemáticos	8. Diseño de intervenciones en Seguridad Alimentaria	Semanas 20 créditos 24 horas 360
	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	
Acceso III	9. Análisis del sistema productivo agrícola	10. Análisis del mercado y seguridad alimentaria	11. Políticas públicas y tendencias de Seguridad Alimentaria y	12. Gobernanza e instituciones y sus nexos con la seguridad alimentaria	Semanas 20 créditos 24 horas 360
	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	C 6 / 90 H 5 semanas	
Estabilidad IV	Seminario para la especialización y movilidad: desarrollo regional y local con énfasis en Seguridad Alimentaria, para elegir las siguientes opciones: 1. Cambio climático y seguridad alimentaria. 2. Gestión de la innovación en el sector agroalimentario. 3. Tecnología de alimentos e inocuidad. 4. Bioestadística y métodos cuantitativos aplicados a la Seguridad Alimentaria. 5. Nutrición humana y epidemiologia. *6.* Bloque de cursos abiertos ofertados por la FAO 7. Temas Selectos				Semanas 20 créditos 24 horas 360
	C24/ 384 H 20 semanas				

Actividades de aprendizaje			Duración	
Asignaturas	**Seminarios**	**Semanas**	**Horas**	**Créditos**
12	1	80	1440	96

Fuente: Elaboración propia.

Competencias específicas: La tabla que a continuación se muestra permite dar cuenta de las competencias que desarrolla cada asignatura y como se refleja está en el producto final con la obtención del grado académico (véase tabla 3):

Tabla 3. Competencias por asignatura

ASIGNATURA	COMPETENCIA
Introducción a la Seguridad Alimentaria	Explica los mecanismos que intervienen en la mitigación de la inseguridad alimentaria de forma analítica, crítica y propositiva.
Producción y oferta agroalimentaria	Analiza responsablemente la producción y oferta agroalimentaria para contribuir al aseguramiento del suministro y consumo de alimentos a nivel internacional y nacional.
Ambiente y seguridad alimentaria	Analiza la influencia del ambiente sobre los alimentos para desarrollar estrategias en materia de seguridad alimentaria mediante aprovechamiento de los recursos locales.
Matemáticas aplicadas y análisis de sistemas complejos	Diseña modelos o prototipos de sistemas complejos para resolver problemas relacionados con la seguridad alimentaria en un marco ético y de bienestar común.
Nutrición y alimentación	Promueve una alimentación adecuada para lograr un estado de bienestar y aprovechamiento nutricional mediante la satisfacción de las necesidades fisiológicas.
Consumo y demanda alimentaria	Analiza la tendencia creciente de la población y su demanda de alimentos para diseñar alternativas de producción viables y pertinentes ante las variaciones con el cambio climático, el alza de precios alimentarios y la escasez.
Modelos matemáticos	Aplica los elementos relacionados con la estadística como herramienta auxiliar para el tratamiento de datos numéricos, y analizar e interpretar datos provenientes de investigaciones experimentales o no experimentales.
Diseño de intervenciones en Seguridad Alimentaria	Diseña propuestas de solución para contribuir a mejorar el entorno, el contexto y la problemática social en materia de Seguridad Alimentaria mediante un enfoque integral que involucra sensibilidad social, valores éticos y morales.

Análisis del sistema productivo agrícola	Establece la interrelación entre los elementos del sistema de producción agrícola en materia de Seguridad Alimentaria contribuyendo con la mejora del entorno y del contexto en que se desarrolla.
Análisis del mercado y seguridad alimentaria	Explica las condiciones y dinámicas del mercado en materia de Seguridad Alimentaria, contribuyendo con la mejora del entorno y del contexto en que se desarrollan.
Políticas públicas y tendencias en Seguridad Alimentaria	Analiza las políticas públicas en alimentación y nutrición para proponer mejoras a los sistemas alimentarios poblacionales, relacionando los aspectos biológicos, ambientales y socioeconómicos, desde un enfoque integral.
Gobernanza e instituciones y sus nexos con la seguridad alimentaria	Analizar las propuestas de políticas e intervenciones dentro de los actores que ejercen autoridad en temas de seguridad alimentaria para un análisis integral que incluya determinantes económicos, culturales y sociales desde un marco ético.
Seminario para la especialización y movilidad: desarrollo regional y local con énfasis en Seguridad Alimentaria	Aplica congruentemente los métodos de investigación cualitativo y cuantitativo según la naturaleza del fenómeno estudiado, para desarrollar un proyecto de intervención viable financieramente a nivel regional, nacional e internacional.

Fuente: Elaboración propia

Competencias transversales

- Diseña propuestas de solución para contribuir a mejorar el entorno, el contexto y la problemática social en materia de Seguridad Alimentaria mediante un enfoque integral que involucra sensibilidad social, valores éticos y morales.
- Trabaja en equipo de una manera inter, multi y transdiciplinaria, para solucionar problemas relacionados con la Seguridad Alimentaria, mediante una actitud de apertura y respeto a la diversidad cultural.
- Desarrolla conocimientos, habilidades, destrezas y valores que le permitan abordar la problemática de inseguridad alimentaria por medio de un análisis crítico y propositivo.
- Promueve actitudes y valores de respeto para fomentar el reconocimiento de la sana convivencia, encaminados al reconocimiento de la diversidad sociocultural y de género mediante la interacción que desarrolle con otras personas.

- Diseña proyectos de intervención, para generar conocimiento que contribuya a mejorar la Seguridad Alimentaria de la población, apegándose a las políticas públicas encaminadas a combatir inseguridad alimentaria.
- Diseña soluciones a problemas relacionados con la inseguridad alimentaria, mediante una actitud de servicio, la participación social y el respeto a la diversidad cultural.
- Genera estrategias de comunicación para facilitar el trabajo colaborativo entre diferentes instituciones y comunidades, mediante el uso de protocolos interinstitucionales y las propias habilidades comunicativas.
- Promueve actitudes de valores y respeto para fomentar el reconocimiento de la diversidad sociocultural y de género, mediante la interacción que desarrolle con los estudiantes y otros actores sociales.
- Gestiona conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para desarrollar los proyectos de innovación en Seguridad Alimentaria, mediante el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) integradas.

Conclusiones

Hay grandes desafios y oportunidades en América Latina y el Caribe para transformarse en economías basadas en el conocimiento y que se incremente el volumen de conocimientos necesarios, para que sean definidas las politicas públicas que conduzcan a la innovación de manera que la investigación científica y la creación de redes multidimensionales se materialicen y se incida en las grandes problematicas que atañen al mundo.

Entonces, al buscar dar respuesta a las preguntas de la presente investigación se hace explicita a partir de la organización de la malla curricular, la caracterización y los fundamentos del diseño que soportan a la Maestría en Seguridad Alimentaria, buscando conformar un programa educativo de talla internacional y de impacto trascendental en los contextos de los participantes en el mismo. Por ello, es necesario apostar por el modelo basado en el capital humano interno (innovación cerrada) y los intervinientes externos nutricios (innovación abierta), gestando un

amplio modelo de cooperación científica y tecnológica entre las instituciones educativas y las empresas.

El conocimiento en forma de capital humano y la tecnología son parangones para el crecimiento económico, así como los sistemas de formación y de producción más flexibles, de allí la importancia de un programa educativo como este.

Ajustar la oferta de formación de profesionistas altamente calificados ante las necesidades del mundo productivo implica modificar el patrón vocacional y educativo de América Latina y el Caribe, donde los estudiantes involucrados en la formación técnica y científica representan un segmento reducido, así como una oportunidad, para explorar las potencialidades de la formación técnica en el nivel secundario y, en consecuencia, su impacto real ante el despliegue y aplicación de las competencias consolidadas.

Consecuentemente, las hipótesis de trabajo referentes a que la creación de una Maestría en Seguridad Alimentaria, bajo el enfoque socioformativo por competencias, favorecerá la pronta consolidación de competencias en sus estudiantes y que el diseño de la malla curricular de la maestría es aplicable en América Latina y el Caribe, de igual manera para contribuir en la meta hambre cero hacia el año 2025, no pueden ser constatadas en el corte de resultados que se presenta, dado que aún no hay una generación egresada que permita tomar indicadores numéricos para establecer los niveles de impacto y logro de la MSA.

No obstante, el programa es un proyecto de cooperación internacional con impacto en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y de colaboración entre diversas entidades educativas y autoridades en materia de seguridad alimentaria, lo que garantiza su continuidad y la obtención de datos que permitan establecer un análisis formal de los datos y las circunstancias en las que se obtuvieron estos, así como un aseguramiento de la calidad de la MSA.

De acuerdo con el documento, el propósito del diseño curricular de la Maestría es transformar las prácticas educativas en el aula virtual, de tal manera que los estudiantes dispongan en todo momento de oportunidades de aprendizajes interesantes y retadores, que propicien el logro de competencias, partiendo siempre de los saberes y las habilidades/destrezas que ya poseen; por ende, el logro de ese

propósito requiere de la participación de todo el personal involucrado. Además, se debe sacar provecho del acceso a la información y usarlo en beneficio del bienestar de la población

Para que la implantación del nuevo Programa sea congruente con los principios que se han sustentado y que los cambios deseables surjan en el centro del proyecto educativo, a continuación, se proponen cuatro líneas de acción orientadas a:

a) La sensibilización del personal docente, directivo, administrativo y técnico acerca de las necesidades de cambio.

b) Promover la elaboración de un diagnóstico sobre las prácticas educativas concernientes a la seguridad alimentaria y nutricional.

c) Fortalecer la actualización a través de los cursos de formación y actualización profesional para los profesionistas involucrados en el área.

d) Llevar a cabo un proceso de seguimiento y evaluación de la experiencia (encuentros, foros, coloquios, mesas de trabajo, etc.).

Analizar, diseñar y evaluar para el futuro es un reto y el reto, es ineludible…

Referencias Bibliográficas

Elliot, J. (2000). *La investigación – acción en Educación*. (4°ed.). Madrid: Morata.

Elliott, J. (1986). “Action-research": Normas para la autoevaluación en los colegios, en L. Haynes, *Investigación-acción en el aula* (21-48). Valencia. Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura, Educación i Ciència.

FAO. (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación. 13 – 17 de noviembre 1996 Roma. Italia. Recuperado de http://www.fao.org/wfs/index_es.htm

Gutiérrez, R. (1996*). Introducción al conocimiento científico*. (10ª ed.*).* México. Esfinge.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista. L.P. (2006). *Metodología de la investigación*. (4°ed). México: Mc Graw Hill.

Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988*). Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona. Alertes.

Oja, S. N. y Smulyan, L. (1989). *Collaborative action research: A developmental approach.* London: The Falmer Press.

Ramas, E. (2008). Un modelo de educación a distancia basado en el desarrollo de competencias tecnológicas para la formación docente. (Tesis de Maestría en Pedagogía. UNAM).

Rodríguez G., Gil F. y García J. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Aljibe.

Rojas, R. (2002*). Guía para realizar investigaciones sociales*. (34ª ed). México: Plaza y Valdés

Pertinencia de la educación: caso de la maestría profesionalizante en gestión del desarrollo social

Andrés Pérez Magaña[1]

Resumen

Se analiza la pertinencia de la educación del postgrado de "reciente creación" sobre gestión del desarrollo social del Colegio de Postgraduados en el *Campus* Puebla. Entre los años 2000 y 2010 la plantilla académica de profesores investigadores en dicho *Campus* pasó de 21 a 67, por lo que la oferta académica, cuatro postgrados, no daba oportunidad a los nuevos profesores para participar en actividades de educación, una de las tres actividades sustantivas institucionales. Esta situación limitaba la productividad de los nuevos profesores para su posicionamiento académico. Esto ocasionó un conflicto social institucional. En el medio rural existe una sociedad vulnerable, excluida, rezagada, marginada, pobre y afectada por problemas ambientales. Una tercera situación es la formación académica necesaria de los egresados de licenciatura para atender un objeto de estudio, pertinente a la sociedad y la academia, la gestión del desarrollo social. En respuesta a estas tres situaciones, un equipo multidisciplinario de 12 académicos identifica el problema, que atiende implementando un programa de postgrado, el cual fue reconocido por el Programa Nacional de Postgrados de Calidad en 2015. Para determinar la pertinencia del programa se diseñó un Sistema de Gestión del mismo, midiendo entre otras variables la de información, el conocimiento y la formación de los alumnos sobre la gestión del desarrollo social. Los resultados indican que los egresados están satisfechos con los aspectos aprendidos en el programa por haber desarrollado capacidades para analizar, criticar y pensar de forma independiente, reconocen que con sus trabajos de grado se contribuye al trabajo profesional, el programa está vinculado con la realidad en la que busca incidir y porque la calidad del programa asegura el aprendizaje y la eficiencia terminal. Así mismo, se observa el fortalecimiento del Núcleo Académico Básico.

Palabras clave: Educación, postgrado, pertinencia, desarrollo social.

[1] Docente del Colegio de Postgraduados. MÉXICO. Correo electrónico: apema@colpos.mx

Introducción

Están ocurriendo fenómenos sociales y ambientales que afectan a la sociedad y a los recursos naturales. La manifestación de tales fenómenos se observa en aspectos como el deterioro del tejido social, económico y ambiental. Es posible encontrar territorios afectados por varias tensiones, mismas que los ubican en condiciones de vulnerabilidad en distintos frentes. Tales tensiones son mejor conocidas como violencia, inseguridad, despoblamiento por el flujo migratorio, acceso a la educación, escolaridad, feminización de la agricultura, inequidad de género, exclusión social, contaminación, perturbación de los recursos naturales, deterioro ambiental, cambio climático, desastres, globalización y políticas neoliberales entre otros. Un protagonista de suma importancia en la atención de esta situación y de promover el desarrollo es el Estado, sin embargo, con el retiro de este desde hace ya algunas décadas, y al ceder su función al mercado, la situación descrita es más grave (Victorino, 2017). Lo anterior permea a todos los sectores de la sociedad, como lo plantea González (2001) para el caso de la educación superior, la nueva educación es un proyecto que se empezó a gestar desde las últimas tres décadas del siglo pasado, asociada a las políticas de ajuste estructural. Esta nueva educación, se manifiesta en tres cambios principales: la revolución tecnocientífica, que inició a mediados del siglo XX y se consolidó en los años ochenta; la crisis de la socialdemocracia, del nacionalismo revolucionario y del comunismo; y la crisis del neoliberalismo y la recuperación del capitalismo.

En este trabajo son presentados dos ámbitos donde la situación relatada tiene sus efectos. Por la interacción que tienen los ámbitos referidos y el tema del “I Seminario Internacional de Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable”. Se presenta el análisis de la experiencia de una propuesta de formación académica en el Colegio de Postgraduados, *Campus* Puebla para contribuir a la atención de la situación descrita. En el primer ámbito está la población rural, en la que el escenario explicado tiene sus efectos en primera instancia en la producción agrícola, como principal fuente de producción de alimentos, empleo e ingreso, en la que disminuyen los beneficios y los ingresos de las unidades domésticas de producción campesina, a estos efectos se adicionan otras tensiones derivadas de la exclusión social y el deterioro ambiental. El segundo ámbito es la formación académica para atender con mayor tino los problemas que enfrenta la

población referida, la rural. En estos dos ámbitos tienen lugar variables clave del desarrollo como son la formación de recursos humanos y la investigación de profesionales en el área de la dimensión social del desarrollo, que representan el capital humano y capital social como variables centrales e independientes del desarrollo social Midgley (1995). Que siguiendo a González (2001) para integrar un modelo diferente de educación superior, señala que la transformación de la universidad respete las distintas corrientes del pensamiento científico y humanístico y se oponga al proyecto de una universidad funcional, empresarial y tecnocrática limitada a la preparación de analistas simbólicos y de especialistas electrónicos, que prioriza atender la demanda potencial y futura del mercado de trabajo. Esto es reducir la educación a su dimensión de inversión privada en capital humano, generadora de utilidades e ingresos. Como dice un spot radiofónico de la Universidad del Valle de México “nuestros egresados encuentran empleo al año siguiente de terminar sus estudios y obtienen un ingreso superior a los egresados de otras universidades” (Sánchez, 2018). Por el contrario, el mensaje de González (2001) plantea que la educación debe estar vinculada con las necesidades apremiantes de una sociedad concreta. Sin desvincularse del mercado de trabajo, pero sin que este sea el propósito esencial de la formación académica.

Como otros sesgos en la pertinencia de la educación está el contexto de su aplicación. Al visualizar un contexto macroeducativo, se pierde de vista la perspectiva local y regional. Se estima que, para pensar en una educación pertinente, esta debe ser local, bajo el principio de priorización, en oposición a la internacionalización, como lo plantea la política del (CONACYT, 2018). Son necesarias universidades cuyos académicos y estudiantes piensen, que generen conocimiento a partir de su propio contexto, su propia realidad, capaces de responder a requerimientos muy específicos y, por así decirlo, inmediatos. Una educación y una universidad que estructure y defina programas desde su propio espacio, en el que la diversidad (lo universal) se sintetice con lo local y regional; donde se complemente el conocimiento nacional con el internacional, para atender necesidades locales y regionales, para después avanzar a otras escalas. Desde una posición local o regional, se puede revisar un tema importante, como la exposición de la población rural a problemas abordados desde la gestión del desarrollo social.

En oposición a este cuadro general, y siguiendo el planteamiento de González (2001) un equipo interdisciplinario de 12 académicos del Colegio de Postgraduados adscritos al Campus Puebla, respaldados por la institución, trabajó la idea de ofertar una Maestría Profesionalizante en Gestión del Desarrollo Social (MPGDS), con la finalidad de estimular la vinculación con los sectores de la sociedad (CONACYT, 2018). Como programa en el nivel de "reciente creación" satisface los criterios y estándares básicos del marco de referencia del Programa Nacional de Postgrados de Calidad (PNPC), (CONACYT, 2014).

La MPGDS tiene el objetivo de contribuir a la formación de recursos humanos fortaleciendo conocimientos, habilidades y actitudes para generar competencias y otorgar reconocimiento profesional a las experiencias de sujetos involucrados en el área temática de la gestión del desarrollo social, de manera que puedan responder a las exigencias y retos que impone su contexto de actuación desde la perspectiva de la pertinencia de la educación para el desarrollo social, particularmente el de las poblaciones vulnerables como: campesinos, pueblos indígenas, jornaleros agrícolas, mujeres rurales, migrantes, adultos mayores, jóvenes, entre otros (Regalado *et al*., 2014).

A tres años de implementada la propuesta es necesario reflexionar sobre la pertinencia de la misma, de acuerdo con los planteamientos considerados en su inicio. Para ello se presentan aspectos como la pertinencia de la educación, la problemática identificada y el desafío de la propuesta, los principios de orientación del diseño curricular y la pertinencia del programa, caracterización y mapa curricular; se hace referencia a la consideración que cada aspecto de los anteriores hace de la pertinencia de la educción y el desarrollo de la experiencia para evaluar la pertinencia. Al final se presentan los argumentos que dan fe de la pertinencia del programa, las conclusiones y la bibliografía.

De la pertinencia de la educción

Por su parte Vessuri (1996) indica que el concepto de pertinencia tiene relación con la necesidad de ajuste a condiciones nuevas a las que la educación debe adecuarse. Para Gibbons (1998) la pertinencia resulta de colaborar con la sociedad en la investigación. Desde la UNESCO (1998) se define a partir de la valoración de cuatro ordenaciones: a) concordancia. Que existe congruencia entre lo que la sociedad espera de las instituciones de educación superior y lo que éstas realizan; b) servicio. Existencia de

servicio a la sociedad, que permita resolver problemas de un contexto local, regional y nacional, y solo después pasar a la escala internacional; c) desarrollo educativo. Que la educación sea desarrollada al igual que el conjunto del sistema educativo y d) crear una sociedad nueva. Forjando a la sociedad bajo una educación pertinente.

Al hacer una relación entre los elementos que conforman el sistema educativo, Malagón (2003) sostiene que la pertinencia es el fenómeno por medio del cual se establecen relaciones entre la institución educativa y los diferentes subsistemas que la estructuran y entre la universidad y el entorno. Para Lizardo (2004) es la concordancia entre el funcionamiento de la universidad y las demandas que la sociedad hace a esta. Tünnermann (2011) precisa que se refiere al papel que la educación superior desempeña en la sociedad y lo que la segunda espera de la primera. Esto se equipará con el "ser", "deber ser", "saber" y "saber hacer" de las universidades, la imagen deseable de las mismas. En consecuencia, ese "deber ser" y "saber hacer" han de estar ligados a los objetivos, necesidades y carencias presentes en la sociedad objetivo. González (2001) plantea que la pertinencia de la educación está referida a que el estudiante tiene que rehacer su cultura general, cuidar la calidad académica, aprender a investigar, a pensar, a trabajar con el tipo de conocimientos más avanzados; leer a los mejores autores clásicos sobre su tema de interés, dominar otro idioma y no ser reducido a su dimensión de inversión privada de capital humano. Para que esto ocurra, el cuerpo académico de toda universidad tiene como tarea crear el modelo educativo propio para ello.

Por su parte, el CONACYT (2018) sintetiza la pertinencia de un postgrado profesionalizante de "reciente creación", como lo es el caso con los siguientes rasgos: atención de necesidades de la sociedad, desempeño de los egresados en una actividad laboral afín a su formación y el reconocimiento de los egresados por su productividad y contribución al trabajo profesional.

De acuerdo con los autores revisados son desprendidas algunas puntualizaciones para llegar a la pertinencia de la educación, entre las cuales están: correspondencia entre las necesidades de la sociedad y la capacidad de la universidad para resolver sus demandas; una educación superior que se reforma y adecua a las nuevas condiciones siempre cambiantes para vincularse con el entorno y con el mundo del trabajo; elevar la

calidad de la educación, generar conocimiento, difundirlo y aplicarlo, con el propósito no solo de atender la demanda laboral sino de atender las necesidades de la sociedad.

Discutidas las posiciones sobre la pertinencia de la educación, a continuación, se presenta la problemática identificada en los dos ámbitos a intervenir y el desafío de la propuesta.

La problemática identificada y el desafío de la propuesta

La MPGDS identificó como desafío la desigualdad social y económica, originada por el modelo de desarrollo social excluyente y manifestado en pobreza, rezago social, económico, falta de oportunidades, migración, inequidad de género, deterioro de los recursos naturales, entre otros presentes en su área inicial de influencia (CONEVAL, 2012; CONAPO, 2012). Así como, la falta de programas de postgrado sobre la temática de la gestión del desarrollo social para la formación de recursos humanos en su área de influencia. Al tomar en cuenta un enfoque incluyente y alternativo que supere la visión asistencialista y clientelar de las políticas del desarrollo en México Regalado *et al*. (2014); en el contexto del desafío citado, la propuesta de la MPGDS provee al estudiante de herramientas teóricas y metodológicas que despliegan actitudes, habilidades y el conocimiento para gestionar el desarrollo social con una conciencia crítica que contribuya con propuestas dirigidas a superar los desafíos que ha dejado el modelo hegemónico, tanto en la población rural, como en la formación de recursos humanos para la atención de sus problemas, sintetizado en la exclusión, Rubio (2001) y el ambiente y sustentabilidad, (Leff, 2004).

Los principios de orientación del diseño curricular y la pertinencia de la propuesta

La tarea educativa en la MPGDS está ubicada en una mirada inter, multi y transdisciplinaria al satisfacer los criterios y estándares básicos del marco de referencia del PNPC, CONOCYT (2014) para dar respuesta a problemas complejos de la sociedad, como lo es la gestión del desarrollo social. Es por ello que el programa de estudios propuesto fue ideado por profesionales con estudios doctorales en distintas universidades del mundo y diferentes áreas del conocimiento, razón por la cual el programa está planteado desde un currículum flexible, el enfoque educativo por competencias, constructivismo, pensamiento complejo y la transversalidad.

La flexibilidad curricular del programa es retomada de la docena de sus ideólogos, que forman un equipo multidiciplinario, como una elección en la organización del plan de estudios que permite la interpretación de fenómenos y procesos complejos desde la dinámica de los elementos o cursos precisados para el acercamiento y abordaje del objeto de estudio, que en la formación profesionalizante permite su comprensión y elaboración de estrategias de intervención dirigidas a mejorar la reproducción social y oportunidades de desarrollo de los grupos más desfavorecidos. Bajo este planteamiento, cada estudiante asesorado por su Consejo particular, el cual de acuerdo con el Colegio de postgraduados (2015) selecciona las asignaturas que integrarán su plan de estudios, asignaturas ubicadas en cinco áreas curriculares (metodológicas, fundamentales, aplicadas, transversales y seminarios). Así como, realiza estancias de vinculación en territorios o puntos de vinculación en microrregiones de atención prioritaria (MAP) concepto retomado por el Colegio de Postgraduados de (SEDESOL, 2018). Por lo que el lugar de la estancia es definido mediante la experiencia del estudiante y sus expectativas temáticas de formación principalmente, de acuerdo a como fue establecido en la convocatoria del Programa Nacional de Postgrados de Calidad CONACYT (2014) y los lineamientos sobre maestrías profesionalizantes en el Colegio de Postgraduados (2007) y el Reglamento de Actividades Académicas (Colegio de Postgraduados, 2015).

El enfoque de formación por competencias como respuesta a la necesidad de incrementar la calidad de los resultados de la educación es asumido en el programa de la MPGDS, al buscar el desarrollo de aprendizajes evidenciables, es decir, que lo aprendido pueda ser demostrado a través de su práctica en las estancias de vinculación y en el trabajo de investigación para conseguir el grado académico. Es utilizado el enfoque socio-formativo de las competencias al seguir los principios del pensamiento sistémico-complejo para articular a la educación con los procesos sociales, económicos y ambientales que ocurren en los territorios rurales en que viven las personas objeto de formación y los sujetos de estudio. Al implementar actividades contextualizadas a sus intereses, autorrealización, interacción social y vinculación laboral para un mejor desempeño de su función en sus puestos de trabajo en la sociedad que atiendan Regalado *et al*., (2014) como un camino que conducirá a la pertinencia del programa.

De tal forma que las competencias están materializadas en la interacción de un conjunto articulado y dinámico de atributos: conocimientos, actitudes, valores y principios, que intervienen en el desempeño responsable y efectivo para la solución de problemas del contexto de la población en formación y de los territorios donde esta laborará a su egreso. Para el logro de las competencias los procesos de enseñanza aprendizaje, además de tener una perspectiva constructivista Vygotsky (1979) están dirigidos hacia el desarrollo de competencias genéricas y específicas cuya objetivación busca soluciones a problemáticas contextualizadas, donde es posible arraigar otro elemento de la pertinencia del programa (Regalado *et al*., 2014).

En la MPGDS se condice con que el ser humano en su dimensión cognitiva, social y afectiva, es el resultado de una construcción propia que es construida y reconstruida a partir de los esquemas o representaciones sociales que una persona hace, la relación con la realidad y la reconstrucción de los referidos esquemas a partir de compartir y poner a prueba. Lo que implica generar un proceso de construcción-deconstrucción–reconstrucción del conocimiento. Desde esta teoría educativa, aprender implica atribuir un significado, construir un modelo abstracto que prevé un proceso de elaboración en el cual el estudiantado selecciona, organiza y jerarquiza la información que recibe por diferentes medios Piaget (1980) para lo cual es necesaria una metodología en donde el docente medie el encuentro del alumno con el conocimiento a través de un proceso de generación de aprendizajes significativos (Regalado *et al*., 2014).Tal proceso tiene lugar en ambientes de aprendizaje que el académico prepara tanto en aula como en campo sobre el objeto de estudio general del programa y particular de cada trabajo de grado de estudiante, aspecto que evidencia otro elemento en la pertinencia del programa.

El pensamiento complejo ensambla con el constructivismo, debido a que el primero, según Morin (1990) considera que la complejidad se deriva de la articulación de diversos eventos, interacciones y determinaciones, que ocurren en la realidad. Esta definición es eminentemente sistémica y define la “complejidad” como un entramado de eventos donde las ligaduras de dicha trama son indisolubles y por consecuencia el abordaje requiere de una aproximación con un “pensamiento” distinto llamado “pensamiento complejo” a través de sus principios dialógico, recursivo, organizacional y hologramático.

Esta línea de pensamiento consiste en un método de pensamiento alternativo, válido para comprender la relación entre la naturaleza y la sociedad, sin estudiar cada una por separado. Así como, para buscar soluciones a las crisis que enfrenta la humanidad contemporánea. Esto está cimentado en la MPGDS a partir de lo que se le llamó líneas anteriores, área transversal, donde se contempla la ambientalización curricular. El punto de partida sobre el cual Morín construye el pensamiento complejo consiste en abandonar la pretensión de estudiar la realidad parte por parte y asumir el reto de pensar la realidad como un sistema de conexiones, como un conjunto de niveles interrelacionados. Es por ello que con el programa de la MPGDS se atienden varios aspectos relacionados y presentes en la gestión del desarrollo social: las necesidades de tres actores sociales específicos, los profesores investigadores del Colegio de Postgraduados, la población rural y las necesidades de formación académica necesaria de egresados de licenciatura para atender los problemas señalados, que enfrenta la población rural. Aspecto que vuelve a manifestar un elemento de la pertinencia del programa.

La problemática identificada y el desafío a atender con el programa de la MPGDS tienen congruencia con los principios orientadores tomados como base para el diseño curricular, debido a que el programa tiene como objeto de estudio la gestión del desarrollo social, cuyo campo de acción es diverso y está concentrado en el interés de generar conocimiento en torno a los problemas que limitan la inclusión social, que facilitan la pobreza y a la vez promueven el deterioro del medio ambiente, así como la gestión territorial, mediante la complementación de posturas convencionales con alternativas, la formación de recursos humanos y la intervención directa en realidades concretas involucrando la participación y experiencia de diversos agentes. Para ello, la MPGDS se propone como un proceso catalizador de los conocimientos generados a través de la práctica del desarrollo social, acompañado por procesos reflexivos de enseñanza-aprendizaje dirigidos a valorar y dar reconocimiento a egresados de licenciaturas afines con la gestión del desarrollo social, por medio de potenciar conocimiento, habilidades y actitudes que den certeza y confianza a un sujeto competente, crítico y agente. El reto es convertir la praxis y el conocimiento científico en fuentes que contribuyan a la (re)construcción de actores en el campo del desarrollo social (Regalado *et al*., 2015). En

ese sentido, aquí se vuelve a evidenciar otro elemento relacionado con la pertinencia del programa.

Perfil de egreso

El itinerario formativo de un estudiante en la MPGDS le ayudará a apropiarse de conocimientos, habilidades, actitudes y competencias que le auxiliarán a desarrollar con mayor eficiencia su función laboral, de modo que como egresado sobre: ***Conocimientos.*** 1. Analiza prácticas y teorías en el planteamiento de procesos de intervención que permitan la generación de soluciones a problemáticas del desarrollo social. En ***Habilidades.*** 2. Selecciona metodologías para promover el desarrollo social desde una perspectiva de equidad y sustentabilidad. 3. Sistematiza, comunica y difunde resultados de intervenciones de desarrollo social en diversos medios y sectores. Relativo a las ***Actitudes.*** 4. Desarrolla una actitud ética, responsable, crítica e innovadora como actor de cambio para el desarrollo social de poblaciones desfavorecidas. En **C*ompetencias.*** 5. Aplica conocimientos teóricos, metodológicos y empíricos en la gestión del desarrollo social para resolver desafíos locales, regionales o nacionales asociados a la exclusión y diferenciación social, pobreza, desempleo, migración, políticas públicas y a problemas ambientales. 6. Diseña proyectos sobre gestión del desarrollo social local, regional o nacional que atiendan problemas de actualidad desde la perspectiva de igualdad de género y sustentabilidad. 7. Coordina proyectos sobre gestión de desarrollo social local, regional o nacional con respeto a valores, saberes y culturas locales. 8. Evalúa proyectos de gestión de desarrollo social local, regional o nacional (Regalado *et al*., 2014).

Caracterización y mapa curricular

Atendiendo a los principios tomados como base para la orientación del diseño curricular acogido, el perfil de egreso y la transversalidad: la caracterización y el diseño del mapa curricular de la MPGDS plantea que los cursos fueron organizados en áreas curriculares, retomando como área curricular a un conjunto de elementos de aprendizaje, ordenado a partir de una finalidad pedagógica establecida a través de programas. Las áreas curriculares están interrelacionadas y tienen articulaciones diacrónicas en un sentido progresivo y graduado, y articulaciones sincrónicas que pretenden que el estudiante experimente el aspecto integral de la formación y no la fragmentación de los

aprendizajes, las áreas establecidas son: fundamentales, metodológicas, aplicación y transversales.

El conocimiento académico planteado en un área fundamental prevé dar respuesta a interrogantes esenciales del objeto de estudio. El área metodológica se relaciona con los procedimientos de diseño y técnicas de exploración que permiten el desarrollo fundamentado de procesos de investigación. Un área de aplicación comprende las acciones propias de la profesión y su relación con el objeto de estudio del programa. Mientras que un área transversal tiene que ver con los instrumentos globalizantes de carácter interdisciplinario que recorren el currículum integrado por las áreas del conocimiento, las disciplinas y los temas con la finalidad de crear condiciones favorables para facilitar la formación del alumnado (Regalado *et al*., 2014).

A estas acciones se suma un trabajo de grado, el cual se enmarca en una línea de Generación y Aplicación del Conocimiento del programa. El Colegio de Postgraduados tiene como filosofía de trabajo, sustentar la cátedra de sus programas de postgrado en el conocimiento que su cuerpo académico genera, a través de la investigación de problemas que demanda la sociedad, bajo el principio de “investigar para enseñar y enseñar para investigar”. En el caso de la MPGDS, con el objeto de que dicho conocimiento sea pertinente con los problemas que padecen los miembros de la sociedad en situación de exclusión y de afectación por el deterioro ambiental. De tal manera que, en esta propuesta de Maestría Profesionalizante, se definieron dos líneas de investigación: 1) Inclusión Social y Medio Ambiente; y 2) Gestión Territorial del Desarrollo Social.

La LGAC, Gestión Territorial del Desarrollo Social, estudia la acción de agentes o sujetos sobre recursos y procesos que generan desigualdad social y económica en territorios específicos. Por su parte la LGAC, Inclusión Social y Medio Ambiente es un espacio de discusión y generación de conocimiento que estudia al modelo hegemónico de desarrollo en función de sus impactos sociales y ambientales.

La complejidad del desarrollo social implica retos que requieren ser abordados desde diferentes enfoques investigativos, por lo que el mapa curricular presenta la organización de contenidos dirigidos a identificar, comprender, fortalecer y poner en práctica conocimientos en torno a la gestión del desarrollo social. Así, el mapa curricular responde

al perfil de egreso del estudiante. Es decir, cada uno de los cursos contribuye a alcanzar el perfil de egreso establecido y de forma particular su contribución a cada rasgo del perfil se aprecia en el cuadro 1.

Desarrollo de la propuesta

La metodología para el diseño e implementación de la MPGDS comprendió tres fases. En la primera etapa, se definió la pertinencia y los principios orientadores, así como el perfil de egreso. El conjunto de estos elementos permitió definir la visión común e integral de los aprendizajes que deben lograr los estudiantes al concluir el postgrado en cuestión. En la segunda fase de este proceso para vincular la pertinencia, la aplicación de los principios orientadores y el logro del perfil de egreso se requirió de la incorporación en cada área temática del diseño curricular, de desarrollar la transversalidad curricular, referida a la integración de modelos de formas de actuar basados en valores que definen las acciones, como aportantes importantes sobre las personas, su relación con otras, con el entorno y espacio común en derechos, inclusión, interculturalidad, igualdad de género, educación ambiental, orientación al bien común y la búsqueda de la excelencia (Serra, 2005; Chica, 2015).

Cuadro 1. Contribución de las áreas y mapa curriculares a cada aspecto del perfil de egreso.

Área	**Curso**	**Perfil de egreso**							
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
F	GDS- 501 Epistemología, teoría y práctica del desarrollo social (3)	X	X		X	X			
	GDS-502 Estrategias de reproducción social y territorio (3)	X			X	X		X	
	GDS-503 Actores y sujetos sociales en la gestión del desarrollo Social (3)	X		X	X	X			
	GDS-521 Desafíos del desarrollo social Seminario (2)	X	X	X	X	X	X	X	X
M	GDS-504 Metodología de la investigación social (3)	X	X	X	X		X		
	GDS-505 Modelos y métodos de intervención social (3)	X	X		X	X			X
	GDS-506 Gestión de proyectos para el desarrollo social (3)		X		X		X		X
	GDS-522 Seminario de trabajo de grado (2)	X	X	X	X	X	X	X	X
A	GDS-507 Economía solidaria (3)				X	X	X	X	X
	GDS-508 Agricultura familiar y seguridad alimentaria (3)				X	X	X	X	X

	GDS-509 SIG y su aplicación en la gestión del desarrollo social (3)			X	X	X			
	GDS-510 Instituciones y políticas públicas en el desarrollo social (3)	X		X	X	X			
T	GDS-511 Género, Etnia, Interculturalidad y Derechos humanos (3)	X	X	X	X	X	X	x	X
	GDS-512 Medio ambiente y desarrollo (3)	X	X	X	X	X	X	X	x
	GDS-531 Estancia de vinculación (6)	X	X	X	X	X	X	X	X

F: Fundamentales **M:** Metodológicas **A:** Aplicadas **T:** Transversales

Fuente: (Regalado *et al.,* 2014)

En la tercera fase, se estableció y documentó un Sistema de Gestión del Programa (SGP). El SGP, se entiende como el conjunto de elementos que interactúan en forma coordinada para dirigir y controlar la MPGDS, tomando como funciones básicas para la gestión el ciclo de la mejora continua, que consiste en: planificar, organizar, dirigir y controlar a través del cumplimiento de los requisitos del cliente (estudiantes) y la sociedad en general interesada en el servicio, como se expresa en la norma mexicana para la gestión de la calidad por el (IMNC, 2008).

El resultado del SGP permite mejorar en forma continua la eficacia y la eficiencia del programa, con el propósito de consolidar el postgrado en el corto plazo, debido a que por ahora es catalogado por el PNPC como programa de “reciente creación”, cumpliendo con los requisitos establecidos por este (CONACYT, 2014). Además de la formación de profesionales con calidad y seguridad, se establece el fortalecimiento de la investigación, la enseñanza y la vinculación, mejorando la formación integral del Núcleo Académico Básico que está implementando la MPGD (CONACYT, 2014).

Otro de los objetivos del SGP a mediano plazo es determinar la pertinencia del programa en sus dos criterios: por una parte, la satisfacción de los egresados, definida como el valor aportado por el programa cursado y reconocido por estos, y la proyección del programa entendida como la contribución de los egresados al conocimiento y la práctica profesional y por la otra, el reconocimiento de los empleadores y la sociedad en general de dichos egresados. Como es un programa de “reciente creación” en los resultados solo se presentan indicadores con posibilidad de lograr en el corto plazo los relativos a la pertinencia del programa, a partir de la medición de variables como: información, conocimiento y formación de los alumnos sobre la gestión del desarrollo social, a partir

de los indicadores de: satisfacción de los egresados desde ver si el programa plantea actividades desafiantes para el aprendizaje y propicia la capacidad para analizar, criticar y pensar de forma independiente, reconocimiento de los egresados por su productividad y contribución al trabajo profesional, el desempeño del programa desde la perspectiva de la vinculación del mismo con la realidad en la que busca incidir, la calidad del programa y aseguramiento del aprendizaje de los estudiantes, la eficiencia terminal y los cambios en el NAB.

Los logros de la MPGDS tienen como fundamento la pertinencia, los principios orientadores, el perfil de egreso, la transversalidad, así como el cumplimiento del marco normativo institucional y del CONACYT en materia de la enseñanza de postgrados de calidad a nivel Maestría Profesionalizante, con la finalidad de retroalimentar la práctica docente.

Resultados

Los egresados y la eficiencia terminal

A cuatro años de la puesta en marcha del programa, se registran cuatro generaciones y una población de 30 estudiantes con un promedio de 7.5 alumnos por cohorte. La primera generación inició en enero de 2015 con siete estudiantes, la cual ha concluido con su tiempo de graduación, 36 meses. Las otras tres están en marcha. A finales de 2015 el postgrado fue reconocido por el PNPC. Debido a lo anterior la primera generación solo contó con un año de beca CONACYT, mientras que las otras tres, hasta el momento son beneficiarias de esta fuente de beca. Sin embargo, la 1ª. generación registra una eficiencia terminal de 28.5 %, lo cual se atribuye a que tal generación solo contó con un año de beca, por lo que el alumnado tuvo que trabajar para poder atender sus gastos, situación que demeritó su dedicación al programa; mientras que la segunda, que aún sin terminar su tiempo reglamentario de titulación tiene una eficiencia terminal de 75 %. Con este nivel de eficiencia terminal es plausible concluir que el postgrado, no obstante ser de “reciente creación”, es calificado en forma positiva en este indicador, que comparado con la exigencia del CONACYT (2018) a los postgrados orientados a la investigación y ubicados en la categoría “en desarrollo” la meta es un cumplimiento del 50 % de graduación de cada generación.

Satisfacción de los egresados

El 26.7 % de los estudiantes estuvo de acuerdo con la afirmación de que el postgrado plantea actividades desafiantes para el aprendizaje sobre la gestión del desarrollo social, mientras que el 66.7 % estuvo totalmente de acuerdo con tal enunciación. La diferencia es abismal, el 93.4 % de los estudiantes valoró en forma positiva dicha manifestación. Un mayor porcentaje de estudiantes de la primera generación estimó de forma más positiva la aseveración. Se ratifica la idea de que el posgrado implementa ambientes de aprendizajes situados que responden a las necesidades auténticas de aprendizaje de los estudiantes relativas al objeto de estudio, cuadro 2.

Cuadro 2. El postgrado plantea actividades desafiantes para tu aprendizaje.

Calificación	Generación				Total	
	2015		2016			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Total desacuerdo	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0
Indiferente	0	0.0	1	12.5	1	6.6
De acurdo	2	28.5	2	25.0	4	26.7
Totalmente de acuerdo	5	71.5	5	62.5	10	66.7
Total	**7**	**100.0**	**8**	**100.0**	**15**	**100.0**

Fuente: (SGP, 2015; SGP, 2016)

Capacidad para analizar, criticar y pensar de forma independiente

El 20.0 % de los estudiantes estuvo de acuerdo con la afirmación de que el postgrado propicio su capacidad para analizar, criticar y pensar de forma independiente sobre la gestión del desarrollo social y el 66.7 % estuvo totalmente de acuerdo, mientras que el 13.3 % fue indiferente a la afirmación. La diferencia es elevada: el 86.7 % respondió de forma positiva la afirmación. Mayor porcentaje de estudiantes de la segunda generación valoraron en forma más positiva la afirmación. Se corrobora la idea de que el programa responde a las expectativas de los estudiantes sobre la atención del objeto y sujetos de estudio, cuadro 3.

Cuadro 3. El programa propició mi capacidad para analizar, criticar y pensar de forma independiente.

Calificación	Generación				Total	
	2015		2016			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Total desacuerdo	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0
Indiferente	1	14.3	1	12.5	2	13.3
De acurdo	1	14.3	2	25.0	3	20.0
Totalmente de acuerdo	5	71.4	5	62.5	10	66.7
Total	**7**	**100.0**	**8**	**100.0**	**15**	**100.0**

Fuente: (SSP, 2015; SSP, 2016)

El programa mantiene vinculación con la realidad en la que busca incidir

Para el 40.0 % de los estudiantes el programa mantiene clara vinculación con la realidad en la que busca incidir, mientras que un 46.6 % indicó un total acuerdo. Se observa una diferencia importante entre afirmaciones positivas y negativas, con dominancia de porcentajes de respuestas positivas en la primera generación. Los estudiantes asienten la idea de que el programa está formando recursos humanos desde la perspectiva de las necesidades que demanda su objeto de estudio, cuadro 4.

Cuadro 4. El programa mantiene clara vinculación con la realidad en la que busca incidir.

Calificación	Generación				Total	
	2015		2016			
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Total desacuerdo	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	1	12.5	1	6.7
Indiferente	0	0	1	12.5	1	6.7
De acurdo	3	42.9	3	37.5	6	40.0
Totalmente de acuerdo	4	57.1	3	37.5	7	46.6
Total	**7**	**100.0**	**8**	**100.0**	**15**	**100.0**

Fuente: (SSP, 2015; SSP, 2016)

Calidad del programa y aseguramiento del aprendizaje de los estudiantes

Para el 33.3 % de los estudiantes el programa tiene un nivel de calidad que asegura el aprendizaje sobre el objeto de estudio y un 53.4 % indicó un total acuerdo. Se registró

indiferencia a la afirmación por una minoría. Así mismo, hay mayor porcentaje de respuestas positivas por la segunda generación. Los estudiantes confirman la idea de que el programa tiene elementos que aseguran su calidad y la formación de recursos humanos en torno a la gestión del desarrollo social, cuadro 5.

Cuadro 5. El programa tiene un nivel de calidad que asegura el aprendizaje de sus estudiantes.

Calificación	**Generación**				**Total**	
	2015		**2016**			
	Frec.	**%**	**Frec.**	**%**	**Frec.**	**%**
Total desacuerdo	0	0	0	0	0	0
En desacuerdo	0	0	0	0	0	0
Indiferente	1	14.2	1	12.5	2	13.3
De acurdo	2	28.6	3	37.5	5	33.3
Totalmente de acuerdo	4	57.2	4	50.0	8	53.4
Total	**7**	**100.0**	**8**	**100.0**	**15**	**100.0**

Fuente: (SSP, 2015; SSP, 2016)

El reconocimiento de los egresados por su productividad y contribución al trabajo profesional

En el cuadro 6, se observa que la temática de los trabajos de grado de los estudiantes de las primeras tres generaciones comprenden aspectos muy variados sobre la gestión del desarrollo social como: seguridad alimentaria, alternativas productivas, estrategias de reproducción social, manejo de recursos genéticos y naturales, infraestructura productiva, saberes intergeneracionales, comercialización, organización, deporte e infraestructura, género, etnia, pobreza, desigualdad, deserción escolar e inclusión social, enmarcados todos ellos en algún aspecto de las LGAC del Programa, que consideran las necesidades de la sociedad. Al considerar los estudiantes graduados de las dos primeras generaciones se observa una eficiencia terminal del 53.3 %, la cual sigue siendo superior a la exigida para un programa de postgrado orientado a la investigación en la categoría “en desarrollo”, no obstante que el postgrado en cuestión está en la categoría de “reciente creación” (CONACYT, 2018).

El desempeño del Núcleo Académico Básico

El Núcleo Académico Básico (NAB) inició con el 25 % de sus integrantes en el Sistema Nacional de Investigadores (SIN), uno de los académicos perdió la membresía en 2017, pero se incorporaron dos más, por lo que el porcentaje de membresías pasó a 33.3 %. Incremento que está asociado al aumento de la productividad académica de los profesores que cumplieron con los parámetros exigidos por el SNI y por supuesto a la implementación del postgrado. Aspecto que evidencia el fortalecimiento del NAB.

Cuadro 6. Distribución estudiantil por cohorte, tema de trabajo de grado y situación de graduación a abril de 2018.

Cohorte	Tema de trabajo de grado	Aspecto específico del desarrollo social abordado	Graduado
2015	Modelo de intervención para agricultores del valle de puebla: el caso del sistema milpa intercalada con árboles frutales	Tecnología, capital humano y capital social	Si
2015	Género, etnia y gestión agroalimentaria desde el PESA en Tanamacoyan, Hueyapan, Puebla	Equidad de género y seguridad alimentaria	Si
2015	Análisis de los factores que intervienen en la participación de los productores en el programa de extensión e innovación productiva de la zona oriente de Tlaxcala	Subsidios a la producción	No
2015	Unidades de manejo ambiental del ajolote en Tlaxcala: caso “El Paraíso”	Extinción de especies y medio ambiente	No
2015	Estrategias de reproducción social de las unidades domésticas campesinas en la localidad de San Rafael Tepatlaxco, Chiautempan, Tlaxcala.	Exclusión y pobreza	No
2015	Desarrollo organizacional como factor de detonación de la economía regional con sistema café	Capital social y producción	No
2015	Promoción en el mejoramiento de infraestructura productiva en unidades de producción familiar en 6 localidades de Tlaxcala	Subsidios a la producción y capital físico	No
2016	Deporte y acceso a espacios públicos para su práctica: una opción de desarrollo social	Inclusión y capital físico	Si
2016	Pobreza, desigualdad y deserción escolar	Deserción escolar y pobreza	Si
2016	Inclusión social de las personas de la tercera edad en Santa María Guadalupe, Tecola.	Inclusión	Si
2016	Evaluación de patrones alimentarios y nutricional en la localidad de San Felipe Cuapexco, Puebla	Seguridad alimentaria y salud, capital humano y social	Si

2016	Ahorro comunitario como estrategia de empoderamiento en las mujeres del grupo “San Lorenzo” en San Lorenzo Almecatla, Puebla.	Capital humano, capital social y capital financiero	No
2016	Análisis de los saberes intergeneracionales sobre el uso y socialización de plantas medicinales en la MAP Valles de Puebla.	Capital natural y capital cultural	Si
2016	Análisis de la permanencia del sistema de cultivo del maguey pulquero (*Agave salmiana*) en la localidad de Xopanac, Puebla.	Capital cultural y recursos naturales	No
2016	Identificación de alternativas productivas basadas en atributos diferenciadores de la caprinocultura familiar: caso Santa Ana Teloxtoc, Puebla	Tecnología y capital natural	Si
2017	Factores facilitadores y limitantes en la participación de mujeres artesanas en organizaciones de Mixtla de Altamirano, Veracruz	Inclusión y equidad de genero	No
2017	Comercialización de hortalizas por pequeños/as productores/as de San Andrés Cholula, Puebla	Comercialización capital humano y capital social	No
2017	Modelo de Gestión Empresarial para pequeños productores de Maíz	Tecnología, capital humano y capital social	No
2017	Género y responsabilidad social en la empresa convencional. El caso de HERA APPAREL S.A. de C.V de Huejotzingo y Tehuacán, Puebla.	Equidad de género, capital social y capital natural	No
Total			19
%			53.3

Fuente: (Pérez, *et al.,* 2017)

Conclusiones

Se presenta la ambientalización curricular a partir de la transversalidad que tiene el curso medio ambiente y desarrollo en un postgrado profesionalizante en gestión del desarrollo social inscrito en el PNPC, CONACYT.

Se constató la pertinencia del programa desde la información puesta a disposición de los estudiantes, el conocimiento compartido y la formación lograda sobre la gestión del desarrollo social. Lo que se evidencia a partir de que los egresados desarrollan sus trabajos de grado sobre el estudio de variables específicas e independientes del desarrollo social como son: el capital humano, el capital social, el capital cultural, el capital natural y el capital físico. Así mismo, sostienen que el programa está vinculado con la realidad en la que busca incidir (información), están satisfechos con los aspectos aprendidos en el programa de estudios cursado por haber desarrollado capacidades para analizar, criticar y pensar de forma independiente y reconocer que con sus trabajos de

grado se contribuye al trabajo profesional (conocimiento) y porque la calidad del programa asegura el aprendizaje y la eficiencia terminal (formación).

Se contribuyó a resolver el problema social al interior del colectivo de académicos en el Campus Puebla del Colegio de Postgraduados y se registraron logros en el Núcleo Académico Básico.

Se evidencia que para poder ejercer la docencia es necesario ser experto en el área o asignatura que se imparte. Sin embargo, con los datos encontrados en este trabajo, queda demostrado que el conocimiento del tema es necesario, pero no suficiente, ya que es importante saber, pero también saber compartir ese saber, y ahora más que nunca también es igualmente importante el saber ser y el saber hacer en la diversidad, la diferencia, la exclusión y el deterioro ambiental como camino a la pertinencia de la educación en un postgrado en ciencias sociales, sin excluir la ambientalización curricular.

Referencias bibliográficas

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 2014. Programa nacional de posgrados de calidad. Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado. Subsecretaría de educación superior. Versión 5.1.

____. 2018. Programa nacional de posgrados de calidad. Marco de referencia para la evaluación y seguimiento de programas de posgrado presenciales. Subsecretaría de educación superior. Versión 6.

Comisión Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2012). Resultados de Pobreza en 2012 a Nivel Nacional y por Entidades Federativas. Disponible en: http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/Medici%C3%B3n/Pobreza%202012/Pobreza-2012.aspx [20 de abril, 2018P].

Consejo Nacional de Población. (2012). Índice de Marginación. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indicadores [25 de abril, 2018].

Colegio de Postgraduados. (2007). Lineamientos para las maestrías profesionalizantes. Montecillo, Estado de México. México

_____. 2015. Reglamento de Actividades Académicas. Montecillo, Estado de México. México

Chica, C. A. B. (2015). Los ejes transversales como instrumento pedagógico para la formación en valores. Revista Politécnica, 2(3), 49-59.

Gibbons, M. (1998). Pertinencia de la educación superior en el siglo XXI. Education, Human Development Network, World Bank.

González, C.P. (2001). La universidad necesaria en el siglo XXI. México: Ediciones Era.

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. 2008. NMX-CC-9001-IMNC-2000 / ISO 9001-2008.

Leff, E. (2004). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, conplejidad, poder. Siglo XXI.

Lizardo, V.S. (2004). Vigencia de la Universidad en la sociedad del conocimiento: un problema de pertinencia. Revista Venezolana de Ciencias Sociales, 8(2). Disponible en: file:///C:/Users/Andres/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_30980208.pdf [25 de marzo, 2018].

Malagón P. L. A. (2003). La pertinencia de la educación superior: elementos para su comprensión. Revista de la Educación Superior. XXXII (3) (127), 1-30. Disponible en: http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista127_S4A1ES.pdf [25 de abril, 2018].

Midgley, J. (1995). Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare, Sage. Londres.

Morin, E. (1990). Introducción al pensamiento complejo. Editorial Gedisa. España.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1998). Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción. París: UNESCO.

Pérez, M.A., Martínez, C.B., Méndez, C.M.E., Pérez, R.N. 2017. 1er. Congreso de gestión del desarrollo social: reflexiones desde la formación de estudiantes de postgrado. Colegio de Postgraduados. Puebla, México.

Piaget, Jean. 1980. Psicología y pedagogía. Barcelona: Ariel

Regalado, L.J. Pérez, M.A. Méndez, E.J.A, Nicolás, P.R., Martínez. C.B., Méndez, C.E., Salcido, R.B.A., Díaz, C.R., Carranza, C.I., Aguirre, A.L., Alvarez, G. J.F, Cervantes, V.J. 2014. Maestría Profesionalizante en Gestión del Desarrollo Social. Puebla, México.

Rubio, B. (2001). Explotados y excluidos: los campesinos lationoamericanos en la fase agroexportadora neolibral. Plaza y Valdés.

Sánchez, P.J. 2018. 15 de abril de 2018. Estilo de vida. Cinco radio Puebla. México.

Secretaría de Desarrollo Social. (2018). Programa de desarrollo de zonas prioritarias. Disponible en: http://www.microrregiones.gob.mx/programa.php?id=4 Fecha de consulta: 01-04-2018.

Serra, A. (2005). La gestión transversal. Expectativas y resultados. Revista del clad Reforma y Democracia, (32).

Tünnermann, B.C. (2011). Pertinencia y calidad de la educación superior. Ponencia presentada en el Seminario "Políticas educativas de evaluación de la educación superior en América Latina y el Caribe desde el contexto de la pertinencia". Universidad del Atlántico.Doctorado en ciencias de la educación Barranquilla, 26 – 27 y 28 de mayo de 2011. Disponible en: https://desarrollopedagogico.files.wordpress.com/2012/08/documento-tunnermann-2-2011.pdf [15 de abril, 2018].

Vessuri, H. (1996). Pertinencia de la educación superior latinoamericana a finales del siglo XX. Nueva Sociedad, 146, 102-107. Disponible en: http://nuso.org/media/articles/downloads/2550_1.pdf [11 de abril, 2018]

Victorino, R.L. 2017. Globalización, cambio de época y cambio climático en el siglo XXI. Experiencias y opciones para América Latina y el Caribe. En: Memorias del VII Congreso internacional de educación ambiental para la sustentabilidad, desde la innovación, la transdisciplinariedad e interculturalidad. Sociología Rural. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México. 27-29 de septiembre de 2017. pp. 23-36.

Vygotsky, Lev. 1978. El desarrollo de los procesos psicológicos. Barcelona: Grijalbo.

La Universidad Autónoma de Guerrero hacia su propuesta de transversalizar el eje ambiental

Dulce María Quintero Romero[1], María Esther Méndez Cadena[2], Mónica Sánchez Bello[3]

Resumen

El cambio climático es un problema que afecta a todo el mundo, a través de la actividad humana en la interacción con la naturaleza, con el vehemente deseo de satisfacer las necesidades presentes sin pensar en las futuras generaciones; por lo que es importante concientizar y llevar a cabo acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente. Por ello desde el año 2000 la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) como parte de su proceso de reforma propuso trabajar la temática ambiental en sus planes y programas de estudio y en el 2010 su H. Consejo Universitario acordó que el desarrollo sustentable fuera uno de los ejes transversales institucionales, a la par de que se conformó un equipo de especialistas para realizar un diagnóstico situacional a fin de hacer propuestas de atención preventiva y remedial en la materia. El presente trabajo profundiza el debate sobre los avances y obstáculos que ha tenido esta propuesta de transversalización de lo ambiental en la UAGro, a través de un estudio exploratorio que comprendió la realización de entrevistas semiestructuradas a profesores investigadores de la licenciatura y posgrado en Acapulco, y con cuyos testimonios se discuten las acciones y experiencias que se han llevado a cabo en materia de inclusión de lo ambiental en la institución. Entre los resultados destacan que, si bien existe un marco normativo y un compromiso institucional, los docentes reconocen la falta de una política definida en materia de desarrollo sustentable lo que ha repercutido en una discontinuidad en iniciativas emprendidas en materia de cuidado ambiental en la UAGro. Y es que si bien se han impulsado la inclusión de contenidos en la materia

[1] Profesora Investigadora del Centro de Gestión del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Guerrero. MÉXICO. SNI 1, Correo electrónico: dulcenic@yahoo.com.mx.

[2] Profesora Investigadora Titular del Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. MÉXICO. SNI 1 Correo electrónico: mesther@colpos.mx.

[3] Estudiante de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. MÉXICO. Correo electrónico: monicasanchezbello@live.com.mx

y algunos trabajos de diagnóstico y propuestas para atender la crisis ambiental este trabajo no ha impactado ni al interior de la institución ni fuera de ella, según los docentes.

Palabras clave: Universidad, transversalidad, medio ambiente, desarrollo, educación ambiental.

Introducción

La reflexión profunda sobre la problemática ambiental nos lleva a reconocer la necesidad de plantear una transformación de prácticas y procesos educativos a fin de construir relaciones y cosmovisiones distintas con el medio ambiente. En esta propuesta, que se presenta compleja y ambiciosa, las universidades latinoamericanas pueden jugar un papel fundamental si reconocemos en ellas posibilidades que van más allá de la formación de capacidades profesionales y el fortalecimiento del aparato productivo.

Esta visión sobre el papel de las universidades en la materia tiene como antecedentes el nacimiento de la educación ambiental en los años setentas, donde en distintas reuniones internacionales se fue coincidiendo en la urgente necesidad de incorporar la perspectiva ambiental en todos los niveles y ámbitos con especial énfasis en la educación superior, considerando que es aquí donde pueden generarse los cambios internos requeridos, que permitan fortalecer capacidades que posibilite ofrecer respuestas pertinentes a los problemas ambientales a fin de contribuir a la construcción de escenarios deseables de desarrollo (Bravo, 2003).

Una muestra de esta preocupación conjunta lleva al pronunciamiento de Bogotá en 1985 sobre “Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe” donde resulta relevante la discusión sobre la necesidad de lograr una vinculación entre la educación superior con la temática ambiental, tras reconocer el papel de estas instituciones tienen en los procesos de desarrollo y en el cambio ambiental de las sociedades, frente a la necesidad de contribuir a superar el papel de subordinación ideológica, económica y ambiental de Latinoamérica y del Caribe en el orden económico internacional.

La nueva responsabilidad de nuestras universidades latinoamericanas como lo advierte González (1989) gravita en torno de la generación de una capacidad científica y tecnológica propia, con capacidad de movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos de la región latinoamericana mediante una producción creativa, crítica y propositiva de un conocimiento innovador que promueva estrategias propias de alternativas para el desarrollo, con una nueva mirada al medio ambiente.

Esto en consonancia con la Declaración de Talloires, Francia, suscrita por alrededor de 300 universidades en 1990, donde se recalcó que las universidades "tienen un papel importante que jugar en la educación, la investigación, la determinación de políticas públicas y en el intercambio de la información necesaria para enfrentar los cambios ambientales causados por el modelo de producción y de consumo desigual e insustentable que agrava la pobreza en muchas partes del mundo" (citado en Barlett y Chase, 2004, p. 8).

Con ello implica fortalecer el debate de la problemática ambiental no sólo como una "moda ideológica" al interior de las instituciones, comprende el incorporar lo ambiental en las funciones universitarias y, lo más importante, lograr que la dimensión ambiental se incluya en los distintos ámbitos de la vida universitaria a fin de que estas instituciones tengan la capacidad de producir conocimiento y proponer soluciones para atender la crisis ambiental, pero también desde una visión amplia que obliga a la interdisciplinariedad el mirar más allá del deterioro ambiental.

La tarea de las universidades en esta materia, como propone González Gaudiano (2010) se vincula a un análisis crítico de la realidad socioambiental que comprenda desde el análisis del poder y los procesos económicos fundados en criterios ambientales a fin de impulsar procesos orientados a un desarrollo mejor equilibrado en lo regional, ecológicamente sostenible, y que permita la gestión más democrática de los recursos productivos. Las instituciones de educación superior están obligadas a debatir problemas globales y complejos como el manejo integrado de los recursos, la racionalidad energética de los procesos productivos, la problemática

alimentaria, la satisfacción de sus necesidades básicas y un desarrollo con calidad de vida.

La experiencia de la Universidad Autónoma de Guerrero

En México las universidades han implementado distintas formas para ligar su trabajo a lo ambiental como lo muestra la red de IES, que suma un total de 18, en favor del impulso de la educación ambiental para sociedades sustentables denominada: "Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable" (COMPLEXUS), constituido en diciembre de 2000 para el fortalecimiento de planes y programas en materia ambiental y que en el 2013 presentó Indicadores para Medir la Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Sustentabilidad.

En el caso de la máxima casa de estudios guerrerense la propuesta inicia desde el proceso de Reforma de la institución de principios de este siglo, cuando en los resolutivos del III Congreso General Universitario de la Universidad Autónoma de Guerrero, se planteó la necesidad de trabajar en la construcción de "la escuela del aprendizaje de los estudiantes" que incorporara la problemática ambiental, de los derechos humanos y la vinculación de estos en el contenido y orientación de los planes y programas de estudio (UAGro, 2000).

Se propuso una educación centrada en la problemática ambiental que comprendía la inclusión de ésta en las funciones sustantivas de la institución, pero no sólo eso, los universitarios en los foros del 2000 aceptaron el que se avanzara en la toma de conciencia ambientalista pues se aseguró "constituye el sostén de las posibilidades del desarrollo sustentable y del derecho de la humanidad a la sobrevivencia" (UAGro, 2016, p.3).

De esta manera quedó establecido el incorporar el eje de la problemática ambiental como una de las columnas vertebrales en la formación de los universitarios al dotarlos de los conocimientos necesarios de dicha problemática, y se formalizó el compromiso de que la institución debía estimularlos para que pudieran contribuir al incremento de dichos conocimientos a través de la investigación, en un trabajo

estrecho con la sociedad a fin de que estuviera en condiciones de participar en acciones en defensa del ambiente.

Uno de los ejes importantes de la propuesta fue el considerar que en este proceso de orientación de la UAGro., a la sustentabilidad, resultaba fundamental el romper las prácticas parcelarias de la enseñanza, es decir, atender los postulados de la Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el Siglo XXI (UNESCO, 1998, p.6) donde se afirma que "deberían de fomentarse y reforzarse la innovación, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en los programas [de las universidades], fundando las orientaciones a largo plazo en los objetivos y necesidades sociales y culturales…".

Y es que como lo advirtieron y Barlett Chase (2004, p.10-13), los departamentos-estancos que constituyen las disciplinas académicas pasan a convertirse en uno de los principales obstáculos en la lucha por la sustentabilidad dentro de las universidades, porque ese propósito requiere de un enfoque eminentemente multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario.

Al reconocer la importancia del abordaje de la problemática ambiental en todas las instituciones educativas que integran la Universidad Autónoma de Guerrero, la institución asumió como imperioso no sólo el aprendizaje de los temas relacionados con el cuidado del medio ambiente, sino la investigación, la difusión y la vinculación en torno a esto con sectores de la sociedad civil y de los gobiernos (municipales, estatal y federal) interesados en dicha problemática. Se pronunció por considerar que los temas ambientales no son exclusivos de las ciencias ambientales (biología, física, química, ecología, agronomía, etc.), sino de todas las disciplinas académicas, incluidas ciencias sociales, las artes, la historia y la filosofía.

Uno de los promotores de la Reforma Universitaria, el Dr. Rosalío Wences Reza puso sobre la mesa el debate de la sustentabilidad social, discutiendo que la crisis ambiental estaba ligada a un modelo de producción neoliberal depredador que se orienta a la búsqueda de la ganancia apartándose de la justicia social (Wences, 2006).

De esta forma la propuesta coincidía con la transversalidad que propone Velásquez cuando se refiere a “una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de nuestros estudiantes, se pueden hacer presentes en todos los programas, proyectos, actividades y planes de estudio contemplados en el proyecto institucional” (Velásquez, 2009, p. 36) a fin de construir conocimientos desde una perspectiva sobre el tema, acercando las prácticas que tiene el hombre con relación al medio que lo rodea.

Esta estrategia comprende también la utilización de cada uno de los recursos que brinda la comunidad académica como sistema de educación, pero sobre todo se encamina a que los universitarios articulen cada uno de sus ejes en la construcción de acciones resolutivas para las problemáticas ambientales y desarrollo de acciones sustentables. Se considera que las Instituciones de Educación Superior que aplican la educación ambiental desde la transversalidad tendrán mayores impactos sobre la población, puesto que es un espacio propicio para articular la educación ambiental a otros campos del saber y facilita la implementación de ésta no sólo en actividades, sino también en proyectos, programas y planes de estudio de la misma institución.

Por ello la UAGro planteó la transversalidad en el Modelo Educativo y Académico como un enfoque dirigido al mejoramiento de la calidad educativa desde una concepción amplia:

> Se refiere básicamente a una nueva manera de ver la realidad y vivir las relaciones sociales desde una visión holística o de totalidad, que busca superar la fragmentación de las áreas de conocimiento, la aprehensión de valores y formación de actitudes, la expresión de sentimientos, maneras de entender el mundo y a las relaciones sociales en un contexto específico. Es la estrategia que hace posible introducir las preocupaciones de la sociedad, tanto en el diseño curricular como en las prácticas educativas (UAGro, 2000 p.14).

Y fue hasta el 25 de junio de 2010, cuando el Honorable Consejo Universitario de la UAGro., máximo órgano de la institución acordó que el desarrollo sustentable fuera

uno de los ejes transversales institucionales a la par de que se conformó un equipo de especialistas para realizar un diagnóstico situacional a fin de hacer propuestas de atención preventiva y remedial en la materia. En este mismo año se puso en marcha una reforma a diferentes planes de estudio de licenciatura y se llevó a cabo un proceso de capacitación docente a través de un diplomado de Educación Basada en Competencias a fin de atender el eje de educación ambiental para la sustentabilidad.

Sin embargo el estudio "Transversalidad del eje medio ambiente en Educación Superior" (2014) toma como estudio de caso a la Universidad Autónoma de Guerrero y analiza doce programas de estudio del nivel de licenciatura con lo que concluye que de manera declarativa en el Modelo Educativo y Académico considera el desarrollo sustentable como un tema transversal, sin que éste sea abordado en los Planes de Estudio de las diferentes licenciaturas, mucho menos en la práctica docente en cada una de las unidades académicas (Aparicio *et al*, 2014).

Resulta ilustrativo el hallazgo de estos autores sobre la disparidad en la percepción sobre la vinculación del eje medio ambiente entre funcionarios universitarios y quienes se dedican a la práctica docente. Es interesante que, a pesar de la propuesta de la Reforma Universitaria, en el estudio se encuentra entre los docentes "un reduccionismo respecto a la comprensión de la problemática ambiental, considerando que, al agregar una unidad de aprendizaje, curso o taller, se ambientalizaba la currícula" (UAGRO 2014, p.170).

Revisión de los avances

Con el propósito de profundizar en la revisión sobre los resultados de la transversalización de lo ambiental en la Universidad Autónoma de Guerrero en el mes de abril como parte de la materia Metodología de Diagnostico e Intervención los 14 alumnos de la tercera generación de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable llevaron a cabo entrevistas con profesores-investigadores de licenciatura y posgrado de la UAGro., en Acapulco a fin de conocer su percepción sobre los avances, logros y obstáculos que ha tenido la propuesta de incluir la temática ambiental en la institución.

Se realizaron 10 entrevistas semiestructuradas[4] a profesores investigadores de la licenciatura en Ciencias Ambientales, la licenciatura de Sociología en Comunicación y Educación, licenciatura en Gestión Turística, maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable, la maestría en Gestión Sustentable del Turismo y a un exfuncionario universitario. Estas entrevistas fueron procesadas con el programa de análisis cualitativo Atlas Ti, a fin de ampliar la discusión sobre las acciones y experiencias que se han llevado a cabo en materia de inclusión de lo ambiental en la institución.

Los resultados encontrados mostraron que aún existe poca claridad en los que comprenden la transversalización de lo ambiental en la UAGro, entre los docentes universitarios y se sigue considerando que la propuesta tiene que encaminarse solamente con acciones de manejo de residuos sólidos o la inclusión de asignaturas en los programas de estudio. También hallamos confusión al considerar que el debate de la sustentabilidad es tarea para algunos programas educativos en específico como se observa en el testimonio de un profesor de posgrado *"el tema [de lo ambiental] corresponde al área de Ecología Marina, Ciencias Ambientales y la escuela que hay en Iguala, sobre Agropecuarios Sustentables; en términos de posgrados está la Maestría de Gestión para el Desarrollo Sustentable*…" (Profesor 1). Otro profesor de posgrado agregó *"No veo [lo ambiental], por lo menos en los curriculum que yo conozco de la universidad, no veo claramente cómo se está atacando la cuestión del desarrollo sustentable y el cambio climático, entonces en pocas palabras yo creo que los avances son muy escasos"* (Profesor 2). Llama la atención que los docentes refieren los alcances de las acciones ambientales emprendidas en la universidad en el otro, es decir el docente no se reconoce como agente fundamental para alcanzar las acciones iniciadas por la universidad, al respecto Pérez-Rodríguez y colaboradores (2017) señalan que algunos docentes

[4] Participaron en la aplicación de las encuestas los estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable: Mónica Sánchez Bello, Diana Torres García, Enrique Gutiérrez Salgado, Cristina Martínez Gregorio, Juanita Kristal Jiménez Aguilar, Francisco Javier Orozco Espinoza, Claudia Martínez Guerrero, Xóchitl Adriana Adame Zambrano, Rocío Barba Marino, Celia Ramírez Aguirre, Adalberta Moreno Guerrero, Samuel Mayo Mayo, Angélica Méndez Martínez y Valeria Wong Salgado.

son acríticos y con escasos valores ambientales, por lo que resulta contradictorio tratar de lograr una educación ambiental por quienes tienen una reducida formación en ella.

Los docentes participantes en la investigación reconocieron que existe una falta de compromiso institucional, pues a pesar de que la enunciación de un eje transversal en los documentos básicos de la UAGro., no hay evidencias de que la institución esté atendiendo este rubro como lo muestra el testimonio de un profesor de licenciatura *"Lo dejan a la voluntad y disposición pedagógica que tiene cada uno de los maestros, entonces cada uno (…) implementamos o no de manera transversal en la materia, pero no hay aquí, me temo que ningún en otro lado, supervisión de ello, ni revisión, ni estímulo en cuanto al dar algunos tips, algunas orientaciones para los maestros que tengan alguna duda en cuanto a cómo se va a trabajar ese tema, esa materia"*(Profesor 3) , a lo que una profesora de posgrado agregó *"En la práctica casi nada, no es mucho lo que se está haciendo, se está haciendo más en documentos, en papel, sólo para lograr certificaciones"* (Profesora 4).

Varios de los entrevistados hablaron de un vacío institucional tanto en la coordinación de los ejes transversales propuestos "*creo que ya no existe la dirección académica dentro de la universidad, era la que impulsaba toda esa parte de la transversalidad, de género, de desarrollo sustentable, etc., pero creo que desapareció"* (Profesora 5) como en adecuaciones en las instalaciones universitarias para reducir los consumos de energía y agua *"infraestructura, no tengo conocimiento de si se ha hecho algo"* (Profesor 1), mencionaron un proyecto que se anunció como *"Universidad verde… nos llegaron carpetas que eran recicladas, también se empezaron a impulsar actividades de recopilación de pilas en todas las escuelas donde se colocaron contenedores pequeños…se hicieron espacios de áreas verdes y se fortalecieron (…)estos espacios se buscó que las instalaciones tuvieran su ventilación adecuada y que hubiera techado en las canchas para que los estudiantes no estuvieran expuestos tanto a los rayos solares (…)se promovieron cursos conferencias en las escuelas y a nivel regional (…) para hablar respecto al tema"* (Profesor 6).

Sin embargo, para establecer una mirada de sostenibilización curricular en las universidades no basta con hacer declaraciones, incluir contenidos ambientales en las asignaturas, o implementar acciones de reciclaje. Barrón, Navarrete y Ferrer-Balas (2010), indican que conlleva además cambios más globales en la concepción del proceso educativo, en los que se debe considerar favorecer la coherencia entre el discurso teórico y la acción, fomentar el pensamiento sistémico y relacional, hacer un reconocimiento explícito de la diversidad y del papel activo de los individuos y los colectivos como sujetos activos de la historia y de conocimiento.

En cuanto a la investigación los docentes entrevistados refirieron a la existencia de trabajos de tesis de posgrado que están discutiendo acciones que podrían llevarse a cabo dentro de la institución para hacerla más amigable al medio ambiente, pero reconocieron que estos aportes no han sido considerados y se quedan en el papel debido a la escasa importancia que la temática ambiental parece tener entre quienes toman las decisiones en la UAGro.

Los docentes también reseñaron algunos trabajos que se han implementado para el manejo de los residuos en las principales ciudades del estado de Guerrero, la participación de algunos grupos en la construcción del relleno sanitario de Acapulco, el involucramiento de algunos universitarios para atender el problema de la contaminación de las cuencas de esta ciudad, la prevención de desastres mediante el cuidado de los manglares en la zona costera y demás. Sin embargo, refirieron que se trata de iniciativas individuales o de acciones llevadas a cabo por grupos de alumnos y profesores lo que ha limitado el dar seguimiento a los trabajos.

Los profesores universitarios coincidieron que falta mucho por hacer en términos de concientización y sensibilización de quienes integran la institución (profesores, trabajadores y alumnos) y relacionaron esto con el hecho de que la educación ambiental se está trabajando de manera limitada y superficial realizando *“acciones únicamente al reciclaje y para minimizar la contaminación en las unidades académicas y en general en la universidad. Pero creo que no se ha evaluado o dado seguimiento a esto, está y sólo ahí… las campañas de reciclaje, las lámparas y baños ahorradores, pero no con el objetivo [explícito de discutir la importancia] de*

disminuir el consumo, ni con la visión de concientizar en las causas y no en los efectos de los problemas ambientales en los alumnos, profesores y administrativos" (Profesor 8). Realizar acciones visibles en torno a problemas ambientales es importante, pero resulta más apremiante el abordar el desarrollo de la conciencia ambiental en los individuos. Gomera (2008), señala que la conciencia ambiental determina las decisiones, por ello el estudiarla y propiciarla constituye un paso básico a la hora de diseñar e implementar planes y programas eficientes de educación ambiental.

Los entrevistados relataron que en gran parte de los casos cuando los alumnos comprenden la gravedad de la situación ambiental experimentan cambios de comportamiento, pues ya son más responsables con el manejo de sus residuos, pero se dijeron preocupados porque: *" Aunque aparecen materias que hablan de sustentabilidad o desarrollo sustentable no se está aterrizando en la práctica, no se está viendo que esas materias realmente estén haciendo el cambio que esperamos y que necesitamos hacer ese cambio"* (Profesora 4) seguramente en alusión a una transformación con mayor impacto en los espacios universitarios y fuera de ellos.

Por ello el pensar en generar acciones que trascienden como lo propone la transversalización del eje ambiental se visualiza muy complicado. Reconocieron que los universitarios pueden hacer mucho en este renglón, sin embargo advirtieron que para ello debe rediscutirse el que lo ambiental está ligado a lo social ya que quienes están abordando esta temática buscan: *"mejorar al final la calidad de vida de las personas y eso tiene implicaciones positivas al generar resiliencia, en generar formas en las cuales las comunidades, los grupos con los que están trabajando los estudiantes pueden generar … resiliencia ante el cambio climático"(Profesor 7).*

Refirieron que ante la gravedad del problema: *"la universidad debería vincularse también con organizaciones civiles que se dedican a la investigación del tema" (Profesor 1), y coincidieron en que: "Lo que podría hacer la universidad es realmente poder a comenzar a realizar estudios específicos de esta zona, para entender cuáles son las implicaciones locales, implicaciones en el territorio y de sus poblaciones, la universidad…más que cualquier otro actor en política pública es la*

que debería estar haciendo esto" (Profesor 7). Ruíz-Rico (2016) indica que si verdaderamente se quiere incidir en reducir los problemas ambientales que enfrenta la sociedad hoy en día las propuestas generadas desde los espacios universitarios deben ser sostenibles mediante técnicas y métodos que propicien una plena concientización de autoridades, docentes, estudiantes y trabajadores para llegar a transfigurarse en prácticas institucionalizadas integrales abarcando tanto la docencia como la investigación.

Conclusiones

La discusión ambiental ha pasado a ser un elemento importante de las universidades, sin embargo, estas deben asumir la forma y características de cómo abordarla.

La gama de propuestas para atender los aspectos ambientales es amplia y con aportes importantes, sin embargo, debe considerarse la posibilidad de ampliar la visión más allá de una relación hombre-naturaleza desde un plano lineal, e involucrar elementos críticos de los modelos de producción y calidad de vida, lo que conlleva a un trabajo multidisciplinario de mayor profundidad.

La Universidad Autónoma de Guerrero es sin duda una de las primeras instituciones del país que emprende su proceso de reforma incluyendo la discusión ambiental como elemento clave para su desarrollo.

Existe en la UAGro importantes avances en la inclusión del eje transversal en la institución en los documentos claves de orientación institucional, pero está pendiente el llevar esto a la práctica y dinámica universitaria. Hace falta el contar con una instancia encargada de estas tareas que impulse un programa integral que vaya más allá de la inclusión de materias o contenidos en algunos programas de estudio.

El trabajo realizado en materia de investigación sobre la problemática ambiental es importante, aunque hace falta de una sistematización que permita hacerlo accesible y aplicarlo.

Desde su preocupación por lo ambiental la Universidad Autónoma de Guerrero debe abrir el diálogo con otros actores para llevar a cabo acciones que permitan consolidar acciones conjuntas en favor de esta región de México.

Referencias Bibliográficas

APARICIO, J., RODRÍGUEZ, C., BELTRAN, J., SAMPEDRO, L. (2014). Transversalidad del eje medio ambiente en educación superior. *Revista iberoamericana.* Disponible en: www.reibci.org/publicados/2014/mayo/4568505.pdf

BARTLETT, P. y G. W. Chase, (2004). "Introduction," en su Sustainability on Campus. Stories and Strategies for Change. The MIT Press, Cambridge, Mass, EUA, págs. 1-28.

BRAVO, M. (2003). Las instituciones de educación superior se organizan para participar en el cambio ambiental: El complexus. *Revista Agua y desarrollo sustentable* . 8. México. Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:daIpCMdPRAJ:anea.org.mx/docs/Bravo

BARRÓN, A., Navarrete, A. y Ferrer-Balas, D. (2010). Sostenibización curricular en las universidades españolas. ¿Ha llegado la hora de actuar? *Revista Eureka.* 7. 388-399. Disponible en http://www.redalyc.org/html/920/92013009018/

Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (2013). Indicadores para Medir la Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Sustentabilidad. Universidad de Guanajuato

GOMERA M. A. (2008). La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: Conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario. *Centro Nacional de Cultura Ambiental.* Disponible en http://www.mapama.gob.es/ca/ceneam/articulos-de-opinion/2008_11gomera1_tcm34-163624.pdf

GONZÁLEZ G, E J.; PUENTE Q., J. C. (2010), . El campo de la educación ambiental en la región latinoamericana. Rasgos, retos y riesgos. *Trayectoria*s. 12(31), pp. 91-106.

GONZÁLEZ G, E. (1989). “La Carta de Bogotá sobre universidad y medio ambiente.” *Revista de la Educación Superior*. México, ANUIES. 71. pp. 81- 88.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, X., VARELA-LOZADA, M., (2017). Tendencias actitudinales del profesorado en formación hacia una educación ambiental transformadora. *Revista de Psicodidáctica.* 22(1) 60.68. https://doi.org/10.1016/S1136-1034(17)30045-X

RUÍZ-RICO, R. C. (2016). La responsabilidad social como estrategia de innovación docente universitaria: objetivos y metodologías de una educación sostenible. *Revista Jurídica de investigación e innovación educativa.* 13, 9-18. Disponible en https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5361601.pdf

UNESCO, 1998. **Declaración mundial sobre educación superior en el siglo XXI: visión y acción.** Conferencia Mundial Sobre Educación Superior, celebrada en París, 5-9 de octubre.

Universidad Autónoma de Guerrero**, (**2000). Comisión General de Reforma Universitaria. **La urgente transformación de la Universidad Autónoma de Guerrero.** Chilpancingo.

Universidad Autónoma de Guerrero, (2001). Comisión General de Reforma Universitaria. **Resolutivos del III Congreso General Universitario.** Chilpancingo.

Universidad Autónoma de Guerrero. (2016). Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Guerrero No. 178 Aprobada por el Honorable Congreso del Estado Libre y Soberano de Guerrero el día 8 de marzo de 2016. Disponible en: http://comisionelectoral.uagro.mx/inicio/Ley_Organica.pdf

VELÁSQUEZ J. (2009). La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. Universidad de Caldas. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. 5(2). 29 – 44. Disponible en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PFBtB1EPWvoJ:www.redalyc.org/pdf/1341/134116861003.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co

WENCES R. y D. QUINTERO R. (2006), Territorio y resistencia política en el estado de Guerrero, en Javier Delgadillo (coordinador) **“Enfoque Territorial para el Desarrollo Rural en México”.** El Colegio de Tlaxcala, A.C., el Centro

Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (UNAM), el Colegio de Michoacán y la UCDR-UAGro.

Entrevista al Dr. Gilberto Mario Navarrete González, Profesor de la Unidad Académica de Sociología, realizada el 12 de marzo de 2018 por Celia Ramírez Aguirre y Samuel Mayo Mayo. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista a la Dra. Teresa De Jesús Rivas Pérez, Profesora En La Unidad Académica de Turismo en los Programas de Licenciatura en Gestión Turística y en la Maestría en Ciencias Gestión Sustentable del Turismo, realizada el 13 de abril de 2018 por Adalberta Moreno Guerrero y Francisco Javier Orozco Espinoza. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista al Dr. Alejandro Juárez Agis Unidad Académica de Ciencias Ambientales. Profesor de la Unidad Académica de Ciencias Ambientales realizada el 12 de marzo de 2018 por Valeria Wong Salgado y Angélica Méndez Martínez. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista al Mc. Balbino Adame Martínez, ex Coordinador de la UAGro en la zona Norte 2010-2017 del Estado de Guerrero, realizada el 11 de marzo de 2018 por Xóchitl Adriana Adame Zambrano y Mónica Sánchez Bello. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista al Dr. Héctor Becerril Miranda, Profesor investigador del CONACYT-UAGRO realizada el 15 de marzo de 2018 por Enrique Gutiérrez Salgado y Claudia Martínez Guerrero. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista a la Dra. Gloria Torres Espino, Profesora investigadora del Centro de Gestión del Desarrollo Sustentable realizada el 25 de abril de 2018 por Mónica Sánchez Bello y Claudia Martínez Guerrero. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista a la Dra. Rocío López Velazco, Profesora investigadora del Centro de Gestión del Desarrollo Sustentable realizada el 24 de abril de 2018 por Diana

Torres García y Cristina Martínez Gregorio. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista al Dr. Artemio López Ríos, Profesor investigador del Centro de Gestión del Desarrollo Sustentable, realizada el 13 de marzo de 2018 por Diana Torres García y Cristina Martínez Gregorio. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista al Dr. Ramiro Morales Hernández. Profesor investigador del Centro de Gestión del Desarrollo Sustentable realizada el 14 de marzo de 2018 por Rocío Barba Marino y Juanita Kristal Jiménez Aguilar. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable

Entrevista a la Dra. Gabriela Barroso Calderón. Profesora investigadora del Centro de Gestión del Desarrollo Sustentable realizada el 13 de abril de 2018 por Enrique Gutiérrez Salgado y Claudia Martínez Guerrero. Estudiantes de la Maestría en Gestión del Desarrollo Sustentable.

Actitud proambiental para el desarrollo sostenible

Juan José Vaca Ruiz[1], Cointa Herrera Herrera[2], Brenda Catalina Jusaino Figueroa[3]

Resumen

La investigación surge por la necesidad de conocer la actitud proambiental por parte de una muestra representativa de estudiantes de nivel superior. El objetivo general de la investigación fue medir la actitud proambiental de la muestra representativa en estudio. El enfoque de la investigación es de corte cuantitativo. El diseño del estudio es no experimental. El método de muestreo utilizado fue el muestreo probabilístico de técnica aleatoria simple. Por su temporalidad la investigación es transversal. Los participantes en el estudio de campo están integrados por estudiantes de nivel superior de las carreras de: Licenciado en contaduría, Ingeniero ambiental e Ingeniero en horticultura. Con respecto a la edad; el 91% está representado por edades de 18 a 24 años, el 7% representa edades de 25 a 31 años y el 2% contempla edades de 32 a 38 años. En cuanto al género el 42% corresponde a femenino y el 58% a masculino. Las variables son: Variable independiente: actitud. Variable dependiente: desarrollo sostenible. La presente investigación tiene un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%. Se plantearon dos hipótesis. Se utilizó como técnica de recolección de la información el instrumento integrado por ítems. La técnica de procedimiento y análisis de datos fue mediante SPSS (Statiscal Package for the Social Science). La Consistencia del instrumento método por alfa de Cronbach es de .812. Muy adecuado en la fiabilidad de los resultados. Se aceptaron las hipótesis de trabajo y se rechazaron las hipótesis nulas. Se concluye que existe un 51% de actitud proambiental muy positiva

[1] Docente del Centro Universitario de Tijuana. Campus Mexicali Baja California. MÉXICO. Correo electrónico: constructivismo64@hotmail.com.

[2] Docente de la Universidad Estatal de Sonora. MÉXICO. Correo electrónico: cointahh_2005@hotmail.

[3] Docente de la Institución Escuela Secundaria Técnica No. 4. MÉXICO. Correo electrónico: breangi@outlook.com.

y un 49% con una actitud que no tienen clara una conciencia sobre el desarrollo sostenible del medio ambiente.

Palabras clave: actitudes proambientales, desarrollo sustentable, medio ambiente.

Antecedentes

Una conducta proambiental es toda acción orientada de manera consciente al mantenimiento óptimo de los recursos naturales, al equilibrio de los ecosistemas y que, a su vez, responden a necesidades sociales e individuales.

En 2018 se cumplieron 46 años de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, la primera reunión cumbre sobre el medio ambiente, que se realizó en Estocolmo, Suecia. Posteriormente, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó urgentemente a la elaboración de “un programa global para el cambio”. Para tal propósito se creó la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y el desarrollo presidida por la activista. Gro. Harlem Brundtland. El informe que se generó, denominado nuestro futuro común, fue presentado a la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1987. Esto dio lugar a la organización de la Cumbre de la tierra, que se realizó en Rio de Janeiro en 1992. De la cual posteriormente se desprendió Río +5, llevada a cabo también en Río de Janeiro en 1997. En conmemoración de los 46 años de la Cumbre de Estocolmo, presentamos el mensaje que la activista. Brunstland público en la revista salud mundial de enero a febrero de 1990.

A lo largo de este siglo, los progresos de la civilización han entrado cada vez más en conflicto con el medio ambiente. El agua y el aire están siendo contaminados por las lluvias ácidas. El clima mundial se ve amenazado por la posibilidad de un calentamiento global el cual ya es una realidad. Además, los procesos destructivos de la desertificación, la deforestación y la erosión del suelo. Al mismo tiempo, la población mundial crece de prisa siendo la situación es muy crítica. La relación es cada vez más estrecha entre la salud y el medio. Se está sobrecargando el entorno y alimentos de productos químicos. Ciertas enfermedades infecciosas como enfermedad de piel, cáncer y depresión entre otras. Muestran signos de reactivación de resultados de la creciente pobreza y de la incapacidad de satisfacer las necesidades fundamentales de la población. La mala nutrición sigue oponiendo un

grave obstáculo a la salud y al desarrollo de los recursos humanos. Si las actuales tendencias persisten, será imposible que la Organización Mundial de la Salud alcance su meta de “salud para todos”. Se deben tomar medidas para que todos los países contribuyan a resolver los problemas de medio ambiente en el mundo.

En primer lugar, se tiene que difundir más información sobre el medio ambiente; pero en menor medida en los países nórdicos que el resto de Europa y de los demás continentes. Es necesario que toda la humanidad, más consciente de los problemas ambientales, reoriente la civilización moderna para ponerla de nuevo en armonía con la naturaleza y no en conflicto con ella, como actualmente ocurre con mucha frecuencia.

En segundo lugar, ese tipo de adaptación aplica para países nórdicos sobre todo como Noruega, Suecia y Dinamarca. Que presentan un crecimiento económico, progreso social. Es indispensable que ese crecimiento tenga lugar sobre todo en los países en desarrollo y que no se limite, como en la actualidad, a los países ya prósperos como Francia e Inglaterra; pero que en cuanto a su equilibrio con el ambiente no se comparan con los nórdicos. Debe servir para erradicar la pobreza y el hambre. Sólo así se podrá liberar los recursos que para resolver los problemas de salud y medio ambiente.

En tercer lugar, se tiene que reforzar la cooperación internacional, renovando el compromiso respecto al multilateralismo. Y, como los problemas se plantean a escala mundial, es importante que apoyar a las Naciones Unidas. El desarrollo sostenible requiere esfuerzos sistémicos e integrados de todos los sectores de la cooperación internacional. Que nos orienta a la actitud proambiental.

Contextualización

La presente investigación se realiza en la Universidad Estatal de Sonora Unidad San Luis Rio Colorado Sonora México.

Justificación

La presente investigación surge de la necesidad de medir la percepción de la actitud proambiental de una muestra representativa de estudiantes de nivel superior; para

identificar fortalezas y las áreas de oportunidad con relación al medio ambiente. Los beneficiados de la investigación será la comunidad escolar.

Objetivo general

Medir la actitud proambiental de la muestra representativa en estudio. Con el fin de identificar áreas de oportunidad para implementar proyectos del cuidado del medio ambiente.

Sustentación teórica

Actitud

Desde la psicología, ambiental, Holahan (1991) las definió como “los sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del medio o hacia un problema relacionado con él” (Holahan, 1991, p.15).

La aproximación tradicional para el estudio y promoción del comportamiento proambiental se ha venido haciendo desde diferentes frentes: Las campañas informativas o de conocimiento ambiental (Duerden y Witt, 2010), la educación ambiental (Sandoval, 2012), el empleo de técnicas de modificación del comportamiento (Geller, 1987; Geller, 2002) o la exposición directa a los ambientes naturales (Olivos-Jara, Aragones y Navarro-Carrascal, 2013). Central a estas acciones está el trabajo de la evaluación y cambio de actitudes, el cual ha caracterizado la investigación en la psicología ambiental en lo que respecta a la conducta proambiental (Lehman y Geller, 2004; Gifford y Sussman, 2012). El supuesto central de este tipo de investigaciones es el que afirma que son las “actitudes” las que determinan la conducta (o el hacer) y por lo tanto es allí en las actitudes donde hay que intervenir para dirigir o propiciar el comportamiento proambiental. Quienes así han trabajado sostienen la idea de que el comportamiento es una manifestación de la actitud.

Por lo general se entiende que las actitudes son un constructo mental asociado a un objeto abstracto o concreto que puede comprender personas, lugares, ideas, etc., el cual está integrado, al menos para buena parte de los estudiosos de las actitudes, por tres componentes: el cognoscitivo (pensamientos sobre el objeto, que generalmente incluyen una evaluación del objeto), el afectivo (Sentimientos sobre

el objeto) y el de la predisposición a la acción o intencionalidad (intenciones o acciones hacia el objeto) Gifford y Sussman, 2012). Las actitudes ambientales especificarían, según lo anotado, una opinión o predisposición a actuar a favor del ambiente.

Desarrollo sostenible

EL Desarrollo Sostenible surge en la década de 1980 y pregona el cambio de la explotación destructiva por parte de la sociedad a una explotación racional que proteja el medio ambiente. El informe Brundtland, editado por la Organización de las Naciones Unidas (1989), lo define como "el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de cubrir sus propias necesidades". Este informe, además, plantea dos premisas básicas para el manejo sostenible de los recursos de la tierra: atender con carácter prioritario las necesidades básicas (alimento, ropa, vivienda y trabajo) de los pobres en el mundo y resaltar que los límites del desarrollo no son absolutos sino que están condicionados por el estado de la tecnología en el momento, la organización de la sociedad, el impacto sobre el medio ambiente y la capacidad de la biosfera para absorber los impactos de las actividades del ser humano.

Desarrollo Sostenible. El desarrollo concebido como la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos se puede instaurar bajo cuatro formas o estilos (Castilla, 2005).

- Desarrollo Tradicional: Explotación del sector primario de la economía. Ecológicamente sostenible. Socialmente injusto (Insostenible).
- Desarrollo Moderno: Industrialización. Ecológicamente insostenible. Incorpora Mejoras Sociales.
- Desarrollo Postmoderno: Globalización Neoliberal. Ecológicamente Insostenible. Socialmente injusto (Insostenible).
- Desarrollo Sostenible: Mezcla de Valores y Ética. Ecológicamente Sostenible. Socialmente Justo (Sostenible).

Según el Consejo Internacional para las iniciativas Ambientales Locales (ICLEI, por sus siglas en Ingles) el desarrollo sustentable también puede ser definido como "desarrollo que entrega servicios ambientales, sociales y económicos a toda una

comunidad, sin afectar la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los cuales depende la provisión de esos servicios" (ICLEI, 2005). Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en ingles) el Desarrollo Sostenible es "la gestión y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones presentes y futuras. Este desarrollo sostenible…, es ambientalmente no degradante, técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable" (FAO, citado por Gutiérrez, 1999).

Por tanto, la sustentabilidad se debe identificar a partir de la fusión de tres dimensiones y términos de sistemas con sus correspondientes procesos: sistema ecológico, como fundamento elemental de la vida (incluyendo la humana); sistema económico, que engloba la producción de bienes y servicios materiales; sistema social, a modo de organización de la sociedad y las instituciones (Sierra, 2002). Una cuarta dimensión en el nuevo paradigma del Desarrollo Sostenible es la cultura, de la cual se deriva la conducta humana. Desde el punto de vista legal, las constituciones y leyes contemplan el desarrollo sustentable, pero en la práctica la conducta humana es influenciada por intereses personales o de grupo, haciendo que las comunidades se alejen del camino hacia el desarrollo sustentable.

Desde la década de los años noventa se han venido perfeccionando dos tipos de estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable: las basadas en la firma de acuerdos y tratados internacionales, en función de los cuales se supeditan los programas nacionales de sustentabilidad, y las que partiendo de las realidades locales tratan de concertar actividades, que intentan incidir en el ámbito nacional y regional (De Lisio, 1999). Aunque los acuerdos y tratados internacionales pueden ayudar en algunos puntos específicos, la solución de los problemas y realidades locales son los que pueden influenciar a las políticas regionales y nacionales para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

En el informe del Banco Mundial sobre el desarrollo mundial 1999. Desarrollo y Medio Ambiente, se establecen condiciones para la sostenibilidad, es decir, la

relación entre el medio ambiente y su explotación. Estas condiciones son las siguientes (Robert, 1997. Citado por Francés, 1999):

- Restricciones para la extracción de minerales y combustibles fósiles, los cuales no deben ser extraídos a una tasa mayor que la de su reabsorción en la corteza terrestre.
- La eliminación progresiva de la producción de sustancias artificiales a la naturaleza, y en todo caso, su tasa de producción debe ser menor a la de su desintegración y absorción por la corteza terrestre.
- No se deben reducir las áreas productivas de la naturaleza, ni cosechar más de la naturaleza de lo que esta puede dar. Esto implica un cambio en la explotación de la agricultura, ganadería, pesca, bosques y en la planificación social.
- Atención de las necesidades humanas con los métodos más eficientes en el uso de los recursos y con equidad para lograr una estabilidad social. Esto conlleva a un incremento de la eficiencia organizacional del mundo y donde, incluso, hasta los más adinerados llevarían un estilo de vida más modesto. De acuerdo con una interpretación amplia del Desarrollo Sostenible si se pudiera contar al menos con una base global de recursos equivalentes a la actual, integrada por los recursos naturales, la infraestructura y el acervo de conocimientos, entonces, algunos recursos naturales podrían agotarse sin peligro, porque el producto de su explotación se invertiría en acumular otras formas de capital productivo. Por ejemplo, un país podría optar por reducir las masas de zonas forestales e invertir los recursos obtenidos de la explotación maderera en educación a nivel superior, es decir, el capital humano podría sustituir a los recursos naturales (Banco Mundial, 1999).

Metodología

El enfoque de la investigación es de corte cuantitativo. El diseño del estudio es no experimental ya que no hay manipulación deliberado de la variable independiente por parte del investigador. El método de muestreo utilizado fue el muestreo probabilístico de técnica aleatoria simple. Por su temporalidad la investigación es transversal.

El SPSS

El programa estadístico spss (Statiscal for the Social Sciences) es uno de los programas de mayor uso. Facilita crear un archivo de datos en una forma estructurada y también organizar una base de datos que puede ser analizada con diversas técnicas estadísticas. Permite capturar y analizar los datos sin necesidad de depender de otros programas.

Alfa de Cronbach

El método de consistencia interna en el alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica. Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugiere las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de Cronbach: a) Coeficiente alfa >.9 es excelente.

b) Coeficiente alfa >.8 es bueno.
c) Coeficiente alfa >.7 es aceptable.
d) Coeficiente alfa >.6 es cuestionable.
e) Coeficiente alfa >.5 es pobre.

Descripción de las características de los participantes

Los participantes en el estudio de campo están integrados por estudiantes de nivel superior de las carreras de: Licenciado en contaduría, Ingeniero ambiental e Ingeniero en horticultura. Con respecto a la edad; el 91% está representado por edades de 18 a 24 años, el 7% representa edades de 25 a 31 años y el 2% contempla edades de 32 a 38 años. En cuanto al género el 42% corresponde a femenino y el 58% a masculino.

Variables

Se denominan variables a los constructos, propiedades o características que adquieren diversos valores. Las variables en estudio son: variable independiente y variable dependiente.

Variable independiente: actitud.

Variable dependiente: desarrollo sostenible.

Nivel de confianza y margen de error

La presente investigación tiene un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%. El margen de error está dado por errores que generalmente se dan en el manejo de la información o en la etapa de investigación de campo y captura de información en el programa estadístico.

Hipótesis planteadas

H_1: El conservar los recursos naturales para las futuras generaciones y reciclar hace sentir bien.

$H_{0:}$ El conservar los recursos naturales para las futuras generaciones y no reciclar hace sentir mal.

H_2: La contaminación es el problema más grave del medio ambiente y está provocando la desaparición de las especies en el planeta.

H_0: La contaminación no es el problema más grave del medio ambiente y no está provocando la desaparición de las especies en el planeta.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente estudio para la recolección de recogida de datos se usó el instrumento de escala Likert como técnica.

Técnicas de procedimiento y análisis de datos

La técnica utilizada fue mediante el SPSS (Statiscal Package for the Social Science). El manejo de la información procesada en el paquete estadístico facilito en forma óptima y eficiente los cálculos requeridos por los objetivos planteados en la investigación.

Consistencia del instrumento método por alfa de Cronbach

El alfa de Cronbach del instrumento es de: 0.812. Un rango muy aceptable y moderado lo que significa que los resultados obtenidos son muy fiables.

Población y muestra

Algunos autores han manifestado diversas definiciones referidas a la población, expresadas de la siguiente manera: “Es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de

la investigación. Está queda delimitada por problema y por los objetivos del estudio". (Arias, 2006, p. 81); la muestra "es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible". (Arias, 2006, p. 83). En la investigación la población es de N= 120; al aplicar la fórmula para determinar la muestra representativa esta fue de 92 estudiantes.

Cálculo de la muestra representativa a partir de la población

Fórmula

$$n = \frac{N}{1+\frac{(e)^2(N-1)}{(Z)^2(P)(Q)}}$$

Donde:

N= Población.
n= Muestra representativa.
e= Error muestral.
z= valor de Z correspondiente al nivel de confianza.
PQ= Varianza de la población.

Sustitución de literales por sus valores y procedimientos

$$\mathrm{n} = \frac{120}{1+\frac{(0.05)^2(120-1)}{(1.96)^2(0.50)(0.50)}}$$

n = $\mathbf{91.61930502\ \ redondeado\ a: 92\ alumnos. Muestra\ representativa.}$

Gráfico de línea

Un gráfico es una representación visual de una serie de datos estadísticos, Es una herramienta muy eficaz, ya que un buen gráfico:

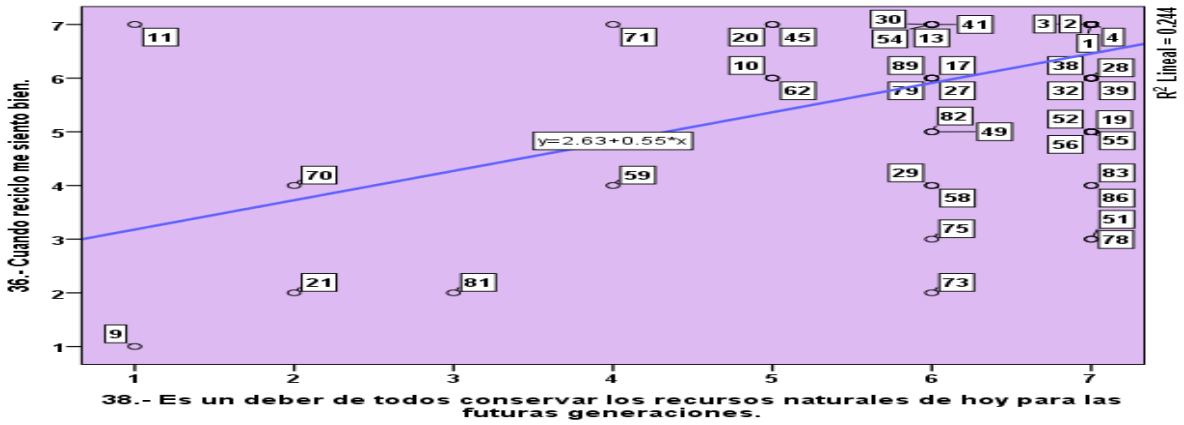
- Capta la atención del lector.
- Facilita la comparación de datos y destaca las tendencias y diferencias.
- Ilustra el mensaje, tema o trama del texto al que acompaña.
- Presenta la información de forma sencilla. Clara y precisa.

Un gráfico de líneas es una representación gráfica en un plano cartesiano en el eje vertical (Y) se ordena la variable dependiente. En el eje (X) se ubica la variable

independiente. La línea de la gráfica pasa siempre por el centro de la nube de puntos donde se concentra la mayoría de los puntos.

Resultados

Gráfica 1. Correlación de la variable independiente (Conservar) y la variable dependiente (Reciclar).



Fuente: elaboración propia

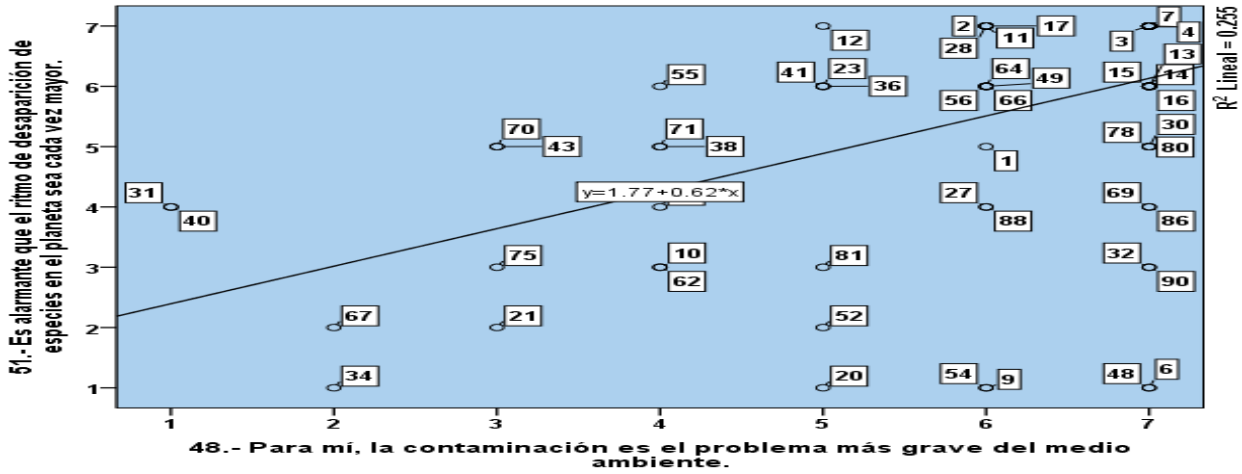
La línea en la gráfica tiene su origen en el eje vertical (Y) que representa la variable dependiente “reciclar” la línea por la dirección que presenta es positiva y se extiende infinitamente. En el eje horizontal (X) está representada por la variable independiente “conservar”. La línea pasa por el centro de puntos o valores que representa la muestra representativa en estudio e indica una correlación significativa estadísticamente entre ambas variables.

Tabla 1. Pruebas de chi-cuadrado.

Valor	Grados de libertad	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson 119.038[a]	36	.000
Razón de verosimilitud 46.632	36	.110

Asociación lineal por lineal 22.201	1	.000

Gráfica 2. Correlación de la variable independiente (Contaminación) y la variable dependiente (desaparición).



Fuente: elaboración propia.

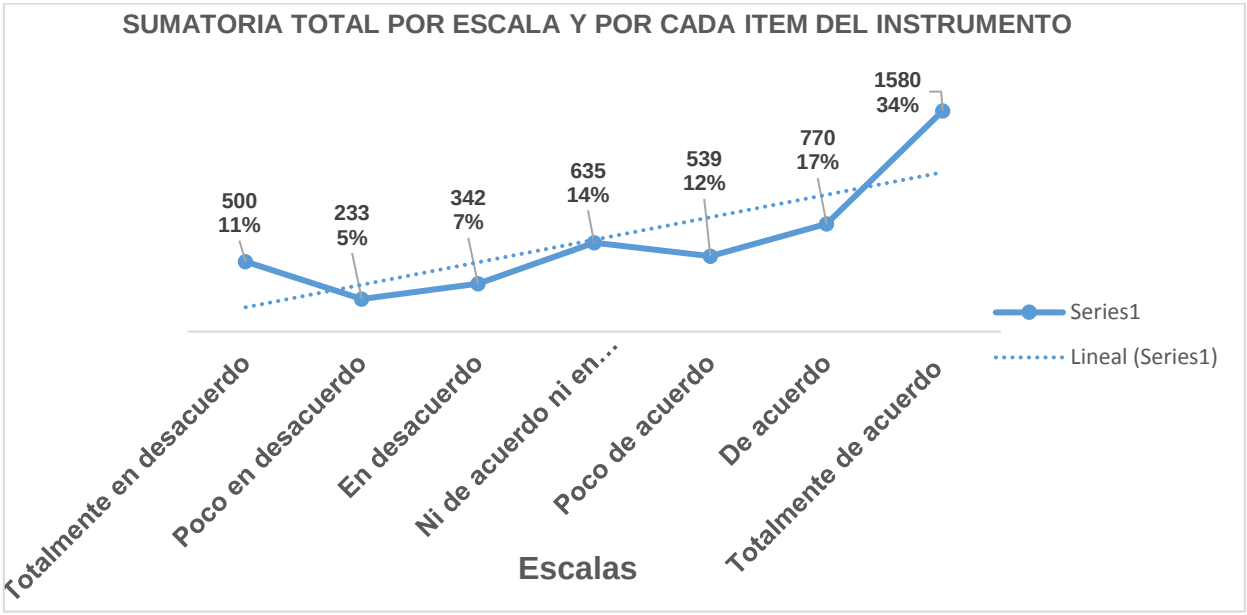
La línea en la gráfica tiene su origen en el eje vertical (Y) que representa la variable dependiente “desaparición” la línea por la dirección que presenta es positiva y se extiende infinitamente. En el eje horizontal (X) está representada por la variable independiente “contaminación”. La línea pasa por el centro de puntos o valores que representa la muestra representativa en estudio e indica una correlación significativa estadísticamente entre ambas variables.

Tabla 2. Pruebas de chi-cuadrado.

Valor	**Grados de libertad**	**Sig. Asintótica (2 caras)**
Chi-cuadrado de Pearson 99.329[a]	36	.000

Razón de verosimilitud 69.812	36	.001
Asociación lineal por lineal 23.179	1	.000

Gráfica 3. Sumatorias totales de escalas.



Fuente: elaboración propia.

La escala totalmente de acuerdo representa el 34% y la escala de acuerdo indica un 17%. La suma de estas dos escalas representa el 51%; indican una actitud muy buena el resto de las escalas representa el 49%. Indica un porcentaje de la muestra en la cual hay una debilidad. Su actitud proambiental no es la adecuada. Su actitud hacia el medio ambiente no representa importancia. Con este sector de la muestra se tiene que trabajar psicológicamente y en actitud.

Conclusión

Se concluye estadísticamente que el 51% presenta una actitud proambiental positiva en el desarrollo sostenible del medio ambiente. Un 49% su actitud no es favorable; por lo cual es un área de oportunidad para implementar estrategias psicológicas, talleres, cursos y diplomados orientados a concientizar su actitud

sobre la importancia del medio ambiente. La variable independiente “actitud” está asociada a la variable dependiente “desarrollo sostenible”.

Se acepta la hipótesis de investigación. H_1: El conservar los recursos naturales para las futuras generaciones y reciclar hace sentir bien. Se rechaza la hipótesis nula. Se acepta la hipótesis de investigación H_2: La contaminación es el problema más grave del medio ambiente y está provocando la desaparición de las especies en el planeta. Se rechaza la hipótesis nula. Es responsabilidad de sociedad y autoridades cuidar conscientemente el medio ambiente y heredar a las futuras generaciones un medio ambiente desarrollado y sostenible.

En primer lugar y de acuerdo con los resultados obtenidos es dar a conocer a la sociedad y difundir la información sobre el estado actual de la actitud proambiental con respecto al medio ambiente. Para crear conciencia. En segundo lugar, el medio ambiente se debe administrar por parte de las sociedades usando los recursos necesarios. En tercer lugar, se tiene que trabajar sobre un plan de acción sobre el cuidado y la administración del medio ambiente mediante la cooperación internacional. El cuidado del medio ambiente es tarea de las sociedades y autoridades en forma conjunta bajo líneas de acción cuyo objetivo general sea la adecuada administración y cuidado del medio ambiente.

Referencias bibliográficas

ARIAS, Fidias. (2006). Proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica (quinta edición). Caracas: Editorial episteme. C.A

Banco Mundial (1999). Informe sobre el desarrollo Mundial. Editorial Banco Internacional. Estados Unidos de América Castilla, C. (2005). Material bibliográfico de apoyo entregado en el programa de Doctorado en Formación, Empleo y Desarrollo regional. Universidad de la Laguna, España.

CASTILLA, C. (2005). Material bibliográfico de apoyo entregado en el programa de Doctorado en Formación, Empleo y Desarrollo regional. Universidad de la Laguna, España.

Consejo Internacional para las iniciativas Ambientales Locales (ICLEI). (2005). Documentos institucionales. Documento en línea. Disponible en:

http://www.iclei.org/documents/LACS/AL21mandato_act.pdf.Consulta: 28/01/2008.

CONSTANZA, Robert (1997). Introduction to Ecological Economics. Wiley, New York.

De Lisio, A. (1999). Desarrollo Sustentable: Opciones y Limitaciones para América Latina y el Caribe. Revista Cuadernos del Cendes, Año 16, No. 42, Segunda Época, Septiembre-Diciembre, pp. 1-23. Venezuela Francés, A. (1999). Venezuela Posible siglo XXI. Ediciones IESA, Venezuela.

DUERDEN, M.D. & WIITT, P.A. (2010). The impact of direct and indirect experiences on the development of environmental knowledge, attitudes, and behaviour. Journal of Environmental Psychology, 30,379-392. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.03.007

FRANCÉS, A. (1999). Venezuela posible siglo XXI. Ediciones IESA, Venezuela.

GELLER, E.S. (1987). Applied behavior analysis and environmental psychology: From strange bedfellows to a productive marriage. En D. Stokols, & l. Altman (Eds.), Handbook of Environmental Psychology (pp.361-388). New York: Wiley & Sons.

GELLER, E.S. (2002). The challenge of increasing proenvironmental behavior. En R.B. Betchel, & A. Churchman (Eds.), Handbook of Environmental Psychology (pp. 525-540). New York: John Wiley & Sons.

GEORGE, D. y MALLERY, P. (2003). Spss for Windows step by step: Guide and Reference. 11.0 update (4.ª Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

GIFFORD, R. & SUSSMAN, R. (2012). Environmental attitudes. En S.D. Clayton (Ed.), the Oxford Handbook of Environmental and Conservation Psychology. Oxford: Oxford University Press. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199733026.013.0004

GUTIÉRREZ, A. (1999). Análisis de la Competitividad del Sector Agro negocios del Estado Mérida. Centro de Investigaciones Agroalimentarias-Universidad de Los Andes), Proyecto ULA-PDVSA, Venezuela. http://dx.doi.org/10.14349/rlp.v45i3.1490

LEHMAN, P.K. & GELLER, S.E. (2004). Behavior analysis and environmental protection: Accomplishments and potential for more. Behavior and Social Issues, 13, 13-32. Disponible en: http://dx.doi.org/10.5210/bsi.v13i1.33

OLIVOS-Jara, P., ARAGONÉS, J.I. & NAVARRO-Carrascal, O. (2013). Educación ambiental: itinerario en la naturaleza y su relación con conectividad, preocupaciones ambientales y conducta. Revista Latinoamericana de Psicología, 45 (3), 503-513. Disponible en:

Organización de las Naciones Unidas (1989). El informe Brundtland: un Resumen del informe de la Comisión de las Naciones Unidas para el Ambiente y el Desarrollo. Seguros Lara, Venezuela.

SANDOVAL, M. (2012). Comportamiento sustentable y educación ambiental: una visión desde las prácticas culturales. Revista Latinoamericana de Psicología, 44(1), 181-196. Disponible en: http://dx.doi.org/10.14349/rlp.v44i1.943

SIERRA, V. (2002). Desarrollo sostenible: acotaciones conceptuales y revisiones estratégicas. Boletín Económico de ICE No. 2749. Documento en línea. Disponible en: http://www.revistasice.com/cmsrevistas ICE/pdfs/BICE_2749_1323_FA0421850A7FD777ECC14E33942A26CB.pdf. Consulta: 12/11/2007.

Disponible en: http://www.pucrs.br/edipucrs/spss.pdf. Consulta: 25/06/2018

Una propuesta de educación ambiental para la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la UABJO

Camilo Gabriel Hernández Hernández[1]

Resumen

El instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca como dependencia de educación superior busca impartir educación de calidad que abarque todas las esferas de interés, desarrollo académico y profesional de las y los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, Programa Educativo ofertado en la Unidad Académica. En este sentido, dentro del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación no existe una Unidad Formativa que proporcione a los estudiantes los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes necesarias para intervenir profesionalmente en actividades de educación ambiental. Del mismo modo, no existe ninguna actividad complementaria como cursos, talleres o actos académicos orientados a solventar esta situación. Como antecedente se tiene que del 2008 al 2016 se conformó el taller extracurricular de ECOICE (Ecología ICE) este taller tenía el objetivo de promover actividades de educación ambiental, aunque se centraba únicamente en el reciclado de papel. Con este enfoque se realizaban jornadas ecológicas en las que se impartían talleres a instituciones educativas de la Ciudad de Oaxaca de Juárez o a comunidades cercanas del estado, no obstante, pasado el año 2016, no hubo quien coordinara el taller y no ha sido retomado desde entonces. Por lo tanto, esta propuesta busca retomar el proyecto ECOICE ampliando de manera significativa los alcances del proyecto, planteando en total cuatro ejes que buscan integrar iniciativas que se han mantenido de forma aislada hasta la fecha, atendiendo así, las necesidades formativas de los estudiantes y el contexto actual. Los ejes mencionados son: Educación Ambiental, Eco-Movimiento e ICE-sustentable.

Palabras Claves: Educación Ambiental, Medio Ambiente y Sustentabilidad.

[1] Licenciado en Ciencias de la Educación. Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Oaxaca, MÉXICO. Correo electrónico: hcamilogabrielh@gmail.com

Introducción

En el ámbito internacional, el primer referente en materia del cuidado ambiental puede ubicarse con la Creación de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en octubre de 1984 por petición de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la primera reunión llevada a cabo por esta comisión fue en abril de 1987 resultando de este ejercicio de análisis y discusión el informe “Nuestro Futuro Común”, mejor conocido como el Informe Brundtland.

El Informe Brundtland (Organización de las Naciones Unidas, 1987) establece como principal directriz la posibilidad de impulsar un crecimiento económico con base en políticas de sustentabilidad procurando la preservación de los recursos ambientales. Fueron tres los objetivos propuestos, a saber: 1. Examinar los temas críticos de desarrollo y medio ambiente y formular propuestas realistas al respecto, 2. Proponer nuevas formas de cooperación internacional capaces de influir en la formulación de las políticas sobre temas de desarrollo y medio ambiente con el fin de obtener los cambios requeridos y 3. Promover los niveles de comprensión y compromiso de individuos, organizaciones, empresas, instituciones y gobiernos.

En el marco de esta reunión se define al desarrollo sostenible como “aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Organización de las Naciones Unidas, 1987), así comienzan a implementarse políticas gubernamentales orientadas a migrar a un modelo de desarrollo sostenible, muestra de ello es la celebración de “La cumbre de la Tierra” en 1992 en el que se adopta el “Programa 21”, un plan de acción que propone actividades orientadas a lograr tal fin.

La educación ambiental al igual que el desarrollo sostenible ve su propuesta en las reuniones convocadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para detener las alteraciones provocadas por las actividades humanas en el medio ambiente. El génesis de la educación ambiental es ubicado por algunos teóricos en 1948 tras la reunión celebrada en Fonteneblau - París por el gobierno francés y las Asociaciones Conservacionistas de Suiza bajo los auspicios de la UNESCO,

fundándose la Unión Internacional para la Protección de la Naturaleza (Alonso, 2010).

Por otra parte, puede encontrarse una iniciativa concreta de educación ambiental en la fundación del Council for Environmental Education (Consejo de Educación Ambiental) en la Universidad de Reading (Reino Unido) en el año 1968. Se define entonces a la educación ambiental como:

> …proceso de reconocer valores y clarificar conceptos, en el orden de desarrollar las destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico. La Educación Ambiental también implica la práctica en la toma de decisiones y en la autoformación de un código de conducta acerca de las cuestiones que afectan a la calidad ambiental (Alonso, 2010, p. 8).

En esta primera concepción se define a la educación ambiental como el reconocimiento de la relación entre el ser humano y su medio ambiente, amplía esta relación más allá del contacto físico o de una relación directa por ser la naturaleza la proveedora de recursos naturales necesarios para el desarrollo de las sociedades pues reconoce el papel fundamental que juega el medio ambiente en las manifestaciones culturales y sociales de las sociedades humanas.

Si bien la ONU es la instancia internacional que convoca la reflexión, análisis y propuestas en materia del cuidado del medio ambiente, en el caso específico de la educación ambiental, la propuesta se desarrolla en los países nórdicos donde se realizaron conferencias y congresos como lo es el Coloquio Internacional sobre Educación relativa al Medio Ambiente (Belgrado, 1975), la Conferencia Intergubernamental sobre Educación relativa al Medio Ambiente (Tbilisi, 1977), el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente (Moscú, 1987) y la Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad (Tesalónica, 1997). (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, 1999). En el Congreso Internacional de

Educación y Formación sobre Medio Ambiente se conceptualiza otra definición de educación ambiental:

> …La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su medio y aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y también la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (UNESCO-PNUMA, 1987, p. 11).

Se puede encontrar como diferencia principal entre el concepto propuesto en la Carta de Nevada y el definido en el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente la temporalidad implícita en ambos. Por una parte, la Carta de Nevada limita las acciones de la Educación Ambiental al presente, enfocándola a reconocer la relación del ser humano con su entorno biofísico. Por su parte, En el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente se traza una temporalidad permanente que incluye acciones individuales y colectivas en el presente proyectándolas al futuro.

La perspectiva ambiental en la universidad autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca

La perspectiva ambiental es un elemento que se ha integrado paulatinamente y de distintas formas en el currículo de las Universidades ya sea en el currículum formal como una asignatura o unidad formativa, según sea el caso, como eje transversal dentro de un Plan de Estudios o bien, como un eje de formación complementaria en la formación académica y profesional de los estudiantes de nivel licenciatura.

En este sentido, desde la gestión y planeación universitaria, la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca añade a su Plan Institucional de Desarrollo 20016-2020 la cuestión sustentable. Puede corroborarse esto en el apartado *4. Filosofía Institucional de referencia*, en el punto *4.2. Visión 2020*, en el cual se expresa la proyección de la universidad a un mediano plazo:

> …En el 2020, la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca será una comunidad universitaria multicultural, respetuosa de la

> diversidad, los derechos humanos y el medio ambiente; un espacio donde converjan personas, mujeres y hombres, de todas las regiones de Oaxaca y sean partícipes dinámicas de una formación académica integral, mediante procesos innovadores y de reconocimiento internacional. Una comunidad crítica, generadora de conocimiento y de soluciones para atender las demandas de la sociedad oaxaqueña y nacional, e integrada al escenario internacional. Una institución con finanzas sanas y transparentes, que transite a la autosustentabilidad mediante la prestación de servicios especializados a diversos sectores productivos del país (UABJO, 2017b, p. 55).

Así, la preocupación de generar mecanismos institucionales para garantizar la pertinencia y permanencia de los servicios educativos que brinda a la sociedad se alinean a la política estatal, nacional e internacional en cuestión de sustentabilidad. En el mismo documento y apartado, pero en el punto *4.4. Principios Rectores*, se encuentra enunciado:

> …Sustentabilidad. El principio de sustentabilidad establece un aprendizaje permanente que se base en consideraciones equitativas respecto a la sociedad y el medio ambiente que impliquen acciones y valores que contribuyan a la preservación de los recursos naturales y de la sociedad (UABJO, 2017b, p. 57).

Reafirmada la preocupación por migrar a prácticas que garanticen el aseguramiento del medio ambiente para las generaciones venideras, en el apartado *5. Dimensiones del Plan Institucional de Desarrollo 2016-2020*, el punto que gira en torno a los *Programas y Líneas de Acción*, integra el *Programa para promover la sustentabilidad y sostenibilidad en el entorno ambiental* que se constituye por tres líneas de acción, a saber:

1. Promover el desarrollo sustentable a través de iniciativas para la protección del medio ambiente y la optimización de los bienes y recursos materiales.

2. Impulsar entre la comunidad universitaria actitudes y valores que favorezcan la sustentabilidad y sostenibilidad del entorno ambiental.
3. Desarrollar acciones en materia de eficiencia energética y energías renovables, gestión integral del agua, gestión integral de residuos, consumo responsable, movilidad, áreas verdes y administración electrónica (UABJO, 2017b, p. 69).

Así, desde el documento que rige y fundamenta las actividades universitarias de cada Unidad Académica y Administrativa que conforma la UABJO, se define la sustentabilidad como un eje que permea en todos los ámbitos de acción de la Institución de Educación Superior.

En esta misma línea de análisis, es necesario apuntar que en años recientes, a raíz de la crisis por la que están pasando las Universidades Públicas Estatales del país, la UABJO hizo un llamado a las Unidades que la conforman a implementar políticas de austeridad para un eficiente uso del recurso universitario, la concreción de esta intención se realizó con los *"Lineamientos de Austeridad para eficientar el gasto de la Universidad Autónoma "Benito Juárez de Oaxaca"* (UABJO, 2017a); en donde a lo largo de veintiún incisos promueve el uso racional de los recursos financiero, materiales y energéticos dentro de las instalaciones universitarias. Aun cuando el principal motivo para emitir estos lineamientos es la optimización del recurso, esta normativa es un precedente para la adopción de políticas universitarias de sustentabilidad.

En la UABJO, el impulso de actividades orientadas a la educación ambiental y a la sustentabilidad pueden encontrarse en dos ámbitos: en las actividades universitarias impulsadas por las Administración Central a través de ciertas áreas y por cada Unidad Académica que propone actividades formativas a los estudiantes y desde el diseño de Planes de Estudios que atiendan y promueven la perspectiva del cuidado ambiental.

En el primer ámbito, a nivel Institucional, puede identificarse a la Dirección de Responsabilidad Social Universitaria como la principal entidad de la UABJO que

centra sus acciones en la promoción de actividades de educación ambiental y sustentabilidad. Una de las iniciativas que esta Unidad Administrativa impulsó fue el #Reto22DíasSinGasolina, reto que lanzaron Asociaciones Civiles nacionales hacia las Universidades Estatales del país para fomentar durante veintidós días, el uso de medios de transportes que no fueran impulsados por combustibles fósiles. El reto fue coordinado en la UABJO por la Dirección de Responsabilidad Social y por la Vixi Escuela A.C., asociación civil que centra su trabajo en la promoción del uso de la bicicleta como medio de transporte dentro de la Ciudad de Oaxaca. El reto consistía en que cada Universidad movilizaría a su comunidad académica haciendo el registro de las y los participantes y los kilómetros recorridos en una aplicación móvil. Es importante destacar que hubo una significativa participación de la comunidad universitaria y el inicio del reto fue encabezado por el Rector de la Universidad, lo que da cuenta de la apropiación institucional de la iniciativa (UABJO, 2017c).

Otra actividad que ha tenido amplia difusión entre la Comunidad Universitaria es la rodada “Bicivilízate con el medio ambiente” impulsada por la Dirección de Formación Integral del Estudiante (DFIE). La primera edición se realizó en el año 2017 y la segunda el sábado 07 de abril del presente año, el objetivo de esta actividad giró en torno a sensibilizar a estudiantes, docentes, administrativos y a la sociedad en general sobre el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo que reduce la emisión de monóxido de carbono, favorece al ambiente y contribuye a estilos de vida saludables (UABJO, 2018).

En el ámbito de la sustentabilidad, se encuentra el proyecto de Permacultura Universitaria, que emerge en el año 2014 como una iniciativa de estudiantes universitarios de distintas Unidades Académicas de la Universidad y apoyada por profesores investigadores de la UABJO para promover la soberanía alimentaria, según su página web oficial (Permacultura Universitaria, 2014) el objetivo del proyecto era Fomentar y Desarrollar una cultura ambiental preponderante dentro de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, para generar identidad universitaria y ser la universidad líder a nivel sureste en materia de cuidado ambiente, fomentando el desarrollo de la responsabilidad con

el medio ambiente así como el planteamiento de proyectos con responsabilidad ecológico-social que contribuyan al bienestar común.

Como parte de este proyecto se realizó un huerto universitario en el que se cultivaban diversas plantas comestibles y medicinales, se impartieron talleres de permacultura, composta y fertilizantes naturales, por mencionar algunos. Además, realizaban brigadas ecológicas en distintas comunidades de la entidad.

Para analizar los Programas Educativos en temáticas ambientales o de sustentabilidad, es necesario caracterizar la oferta educativa de la universidad. De los 75 Programas Educativos ofertados en la UABJO, según información oficial disponible en la página oficial de transparencia universitaria (UABJO, S/F) 43 son licenciaturas, 22 maestrías, 4 especialidades y 6 doctorados; de este total, son 5 los PE que corresponden a licenciaturas: Licenciatura en Turismo y Desarrollo Sustentable, Licenciatura en Biología, Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Licenciatura en Ingeniería en Innovación Tecnológica y la Licenciatura en Arquitectura.

Por su parte, las maestrías ofertadas en el ámbito de la educación ambiental y sustentabilidad son 5, a saber: la Maestría en Educación Comunal, la Maestría en Proyectos Productivos Sustentables, Maestría en Producción Animal, Maestría en Urbanismo, Maestría en Arquitectura.

Antecedentes

El Instituto de Ciencias de la Educación (ICEUABJO) es una Unidad Académica de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca que en su Plan Estratégico de Desarrollo 2016-2021 caracteriza su misión de la siguiente forma:

> …El Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca es una Dependencia de Educación Superior que oferta programas académicos de prestigio y calidad en el área educativa. Nuestra misión es formar profesionales de la educación en los niveles de Licenciatura, Maestría y Doctorado en los campos de la formación docente, la investigación educativa, la orientación educativa, el diseño

> curricular, la planeación y administración educativa, la intervención educativa, la política educativa y la educación comunal, a través de planes de estudio semiflexibles que responden a las necesidades sociales y educativas, programas y proyectos encauzados al fortalecimiento de los estudiantes, docentes, egresados y administrativos, cimentados en una sólida formación multidisciplinaria y el cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias (ICEUABJO, 2016, p. 153-154).

En este sentido, a lo largo de 18 años de actividades académicas y de investigación, el ICEUABJO se ha conformado como la principal Dependencia de Educación Superior (DES), que brinda formación académica y profesional en el nivel Licenciatura, Maestría y Doctorado.

Esta Unidad Académica tiene como antecedente más remoto la oferta de la Maestría en Educación coordinado por la Administración Central de la Universidad en 1992, con el propósito de contribuir con la profesionalización docente de las y los profesores de la UABJO a través de la oferta de un Programa Educativo (PE) de posgrado. Para continuar con esta iniciativa, se crea entre 1992 y 1993 el Centro de Investigación Educativa, Formación y Actualización Docente (CIEFAD) y en el año de 1997 se inicia el PE de la Maestría en Educación, ahora en dos campos formativos: Formación Docente y Orientación Educativa. Para 1998 se aprueba el Doctorado en Ciencias de la Educación y en ese mismo año, el Honorable Consejo Universitario autoriza el cambio del nombre del Centro a Instituto de Ciencias de la Educación (Centro de Investigación Educativa, Formación y Actualización Docente, 1996).

Así, para 1999 el naciente Instituto oferta la Licenciatura en Ciencias de la Educación para atender la creciente demanda de profesionales de la educación en el estado de Oaxaca. Es importante mencionar que el ICEUABJO es la única DES en el estado que posee una oferta educativa en los tres niveles de la educación superior.

La Licenciatura en Ciencias de la Educación ha tenido tres Planes de Estudios, el Plan de Estudios 1999, el Plan de Estudios 2003 y el Plan de Estudios 2013. Según el Plan de Estudios 1999 de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, esta Licenciatura buscaba “Formar profesionistas comprometidos, solidarios y capaces de intervenir mediante sus conocimientos, docencia, investigaciones y proyectos en los diversos campos de la educación y en el desarrollo social” (ICEUABJO, 1998, p.21). Se trataba pues, de una carrera del Nivel Cinco Internacional en la que las y los egresados obtenían una certificación en Técnico Superior Universitario (TSU) en Comunicación y Tecnología Educativa o en Derechos Humanos y Educación cursando los primeros cuatro semestres. Con cuatro semestres adicionales, obtenían el grado de Licenciadas o Licenciados en Ciencias de la Educación.

Para 2003 se planteó la Reforma Curricular del Plan de Estudios 1999 desde el enfoque de la Formación Integral basada en Competencias Profesionales a lo largo de sus ocho semestres, la Licenciatura se concluía en cuatro años y un total de 385 créditos académicos. Se cursaban 48 asignaturas organizadas en seis áreas de formación: Epistemología y Ciencias Humanas, Ciencias de la Educación, Currículo y Práctica Docente, Planeación y Administración Educativa, Metodología de la Investigación Educativa y Cultura General Básica. De igual forma, verticalmente las asignaturas se agrupaban en cuatro fases formativas, a saber: Genérica, Básica Disciplinar, Profesionalizante y de Acentuación. (ICEUABJO, 2003, p.14)

La versión más reciente del Plan de Estudios de la Licenciatura se aprobó el 09 de julio de 2013, este Plan se conformó desde una perspectiva socioformativa del enfoque basado en competencias profesionales y la formación integral centrada en el estudiante. El mapa curricular se encuentra organizado por Ejes de Competencia y Campos Formativos. Se integra por cincuenta Unidades Formativas (UF) impartidas a lo largo de ocho semestres dando en total 276 créditos académicos; 252 por parte de las Unidades Formativas y 24 créditos que corresponden a Otros Créditos Académicos (ICEUABJO, 2013).

En este Plan de Estudios puede encontrarse la temática ambiental en las Competencias enunciadas para el Perfil de Egreso, en específico dentro del Campo Formativo de Intervención Socioeducativa, textualmente en dos competencias:

- Promueve una educación popular con base en estrategias formativas a fin de retomarla con instrumento para el desarrollo comunitario sostenible
- Demuestra un compromiso ético con el cuidado y preservación del ambiente mediante el uso racional de los recursos naturales a fin de contribuir al desarrollo sostenible del entorno (ICEUABJO, 2013, p.234).

La inclusión de la perspectiva ambiental en el Plan de Estudios 2013 establece en primer momento el reconocimiento de la relación de comunidades oaxaqueñas con el medio ambiente con la firme intención de contribuir a un desarrollo sostenible. Al profundizar en las Unidades Formativas que van a desarrollarse estas competencias, de las cincuenta que integran el Plan de Estudios, lo referente a la Educación Ambiental y Sustentabilidad se aborda en una UF de Desarrollo Comunitario Sostenible en el sexto semestre de la Licenciatura.

La preocupación acerca de la temática ambiental ha estado presente desde los inicios de la licenciatura, sin embargo, el registro más remoto fue el “Cine Ambiental”, ciclo de cine que fue realizado los días 28 y 29 de septiembre del 2005 (Cerna, 2008), en este ciclo se presentaron documentales y películas en temática ambiental donde se propiciaba la reflexión acerca del tema.

La iniciativa puntual en temática de educación ambiental dentro del Instituto inició en el Ciclo Escolar 2008-2008, con la creación del Grupo ECOICE integrado por estudiantes de segundo, cuarto y octavo semestre. El objetivo de este grupo se plateó de la siguiente manera:

> Generar mediante actividades extracurriculares la integración y participación de la comunidad estudiantil y administrativa del Instituto de Ciencias de la Educación, para promover el cuidado y preservación

> de nuestros recursos naturales, creando una conciencia ambiental (Jiménez, 2009, p.61).

Con esta intención, las principales actividades relacionadas con el cuidado ambiental se dirigían al reciclado de papel y a la elaboración de bolsas y monederos con envolturas metálicas. Del año 2008 al año 2011, las actividades que impulsaba el Grupo Ecológico “ECOICE” evolucionaron paulatinamente, para el año 2011 el grupo participó en la impartición de talleres y jornadas en conjunto con otras instituciones como la Misión Cultural Rural 18, o jornadas realizadas en el Centro de Capacitación Musical y Desarrollo de la Cultura MIXE (CECAM) y su participación en el programa del gobierno del estado “Reciclar para leer” (Jiménez, 2010).

En el periodo comprendido entre 2011 y 2014, el Grupo ECOICE continuo con sus actividades dentro de la Unidad Académica y de la Universidad logrando impulsar un mayor número de actividades de vinculación universitaria con otras comunidades del estado, como el municipio de Villa de Díaz Ordaz y el municipio de Ejutla de Crespo (Hernández, 2012, p.81).

Desde sus inicios, el Grupo Ecológico “ECOICE” fue impulsado por estudiantes que tenían la intención de promover una nueva cultura ambiental en el Instituto, sin embargo, entre el año 2014 y 2015, no hubo estudiantes interesados en continuar con el grupo y este se suspendió momentáneamente, sin embargo, las actividades en temática ambiental se impulsaron desde otros talleres extracurriculares como el taller de Material Didáctico y Encuadernación. Así, por medio de los estudiantes que integraban este taller, se implementaron las “Jornadas Ecológicas” en las cuales, los estudiantes impartían cursos y talleres en temática ambiental centrándose en la reutilización de materiales de uso común y del PET (Martínez, 2015).

Para el Ciclo Escolar 2015-2016, el Laboratorio de Radio y Video realizó un documental en la comunidad de Cañada de Galicia perteneciente al Municipio de Santiago Yosondúa, Tlaxiaco Oaxaca. En dicho trabajo de campo, además de producir el documental, se impartieron cursos en temática ambiental a las niñas y niños de la primaria local (Martínez, 2017).

En este mismo año, se realizó la actividad “Por un ICE verde” en coordinación de la Dirección de Responsabilidad Social Universitaria, el objetivo de este evento fue la adopción y siembra de árboles dentro de las áreas verdes del Instituto. Aunado a ello, en el Ciclo Escolar 2016-2017 con motivo del 18 aniversario del ICEUABJO se organizó el 1er Paseo en Bicicleta: Bicirodada, el 07 de diciembre la cual contó con amplia participación de la comunidad académica (Martínez, 2017).

Por último, ya más recientemente, se impartió la Conferencia Sustentabilidad en la Universidad: Estrategias de Acción por parte de la Dra. Yolanda Ramírez Vázquez el 07 de junio de 2017 y el curso-taller Educación Ambiental para la sustentabilidad impartido por la misma académica el 08 y 09 de junio (Ramírez, 2018). Lo descrito anteriormente da cuenta de dos cosas: la primera, que no se ha planteados desde el curriculum formal la impartición de contenidos en materia de Educación Ambiental como Unidad Formativa o de manera transversal, la segunda, que no existe una directriz institucional para implementar acciones que doten de las competencias necesarias a las y los estudiantes en esta materia.

ECOICE, una propuesta para atender la educación ambiental en la licenciatura en ciencias de la educación

La temática ambiental y el desarrollo sostenible se han abordado de distinta forma y en distinto grado dentro de las actividades complementarias del ICEUABJO. Es notable el papel que juegan los estudiantes como eje principal en el desarrollo de estas acciones, como es el caso del Grupo “ECOICE”, pues en un principio fue creado e impulsado por estudiantes y se mantuvo de esa forma hasta que no hubo estudiantes que encabezaran el proyecto.

Aunado a ello, las propuestas y nuevas actividades son recibidas de buena forma por la comunidad académica recibiendo el apoyo y aval institucional de las administraciones a cargo, hecho que incentiva el planteamiento de nuevas actividades. Es necesario plantear de manera institucional las directrices necesarias para que se retome la Educación Ambiental y sustentabilidad de manera transversal en la Licenciatura y pueda este proyecto ser la base para implementar esas actividades.

Así pues, de manera general, la propuesta para atender la temática ambiental es conformar un proyecto institucional que integre todos aquellos esfuerzo aislados dotándolos del apoyo académico-administrativo necesario para que quede clara la intención de implementar acciones concretas para proporcionar formación académica en la materia a docentes y estudiantes, estrechar los lazos entre la Licenciatura en Ciencias de la Educación, otras Unidades Académicas de la UABJO y también con la comunidad oaxaqueña a través de las Brigadas Ecológicas Comunitarias y por supuesto, definir una política institucional en materia de sustentabilidad que marque la pauta para el uso razonable de los recursos materiales y energéticos dentro de las instalaciones de la Unidad Académica.

Para ello, este proyecto se plantea desde un enfoque mixto empleando la técnica de la Encuesta mediante la aplicación de encuestas o cuestionarios. Con respecto a la población sujeta a estudio, ésta se conformará por estudiantes, docentes y administrativos de la Licenciatura en Ciencias de la Educación durante el ciclo académico que comprende del mes de agosto de 2018 a enero de 2019. La aplicación servirá como base para realizar el diagnóstico situacional, de igual forma, teniendo estos resultados se realizarán entrevistas individuales a estudiantes que participaron de manera activa para conocer sus percepciones y propuestas.

La estrategia de análisis de los datos se realizará a través de la explicación de las medidas de tendencia central como media y la desviación estándar a un nivel descriptivo. Esta primera parte será elemental, pues permitirá conocer si puede formalizarse el proyecto que fortalezca las iniciativas del Grupo Ecológico ECOICE y la pertinencia de la propuesta conformada por tres ejes, a saber:

1. EDUCACIÓN AMBIENTAL. El propósito de este eje es institucionalizar acciones de formación complementaria en materia ambiental y de desarrollo sostenible para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, las actividades planteadas son: la creación del taller-extracurricular de ECOICE, en el que se harán actividades referentes al reciclado de papel, reciclado de residuos sólidos urbanos, elaboración de composta en la institución y fungirá como brigada de vigilancia de la separación de los residuos sólidos urbanos dentro de la Unidad Académica. Aunado

a ello, este eje incluye la oferta de cursos y talleres relacionados con la educación ambiental y desarrollo sostenible.

2. ECO-MOVIMIENTO. El segundo eje retoma el movimiento en dos vertientes: la movilidad y como acción de vinculación universitaria. Así, se encuentra en primer lugar el club para la promoción del uso de la bicicleta como transporte urbano cuyo propósito es fomentar el uso de la bicicleta, así como la realización de rodadas grupales dentro de la ciudad. Ya en la segunda vertiente, el movimiento como acción de vinculación, se pretende organizar brigadas ecológicas dentro de la ciudad y en comunidades del estado de Oaxaca, por último, se fomentará la organización de visitas guiadas a centros de preservación ambiental cercanos a la ciudad.

3. ICE-SUSTENTABLE. En este eje se pretende institucionalizar acciones que permitan la reducción del uso de materiales no biodegradables, el reciclaje y separación de desechos sólidos urbanos dentro de las actividades diarias en el plano académico y administrativo del Instituto de Ciencias de la Educación.

Conclusiones

La Universidad Autónoma “Benito Juárez” se encuentra en un periodo de redefinición de principios, valores y actividades que la definan como una Institución de Educación Superior en la entidad con alto impacto en la sociedad oaxaqueña. En este proceso, se están impulsando acciones universitarias a nivel institucional con la finalidad de promover una relación responsable de los universitarios con el medio en que van a desarrollar su actividad profesional.

No ajeno a estas tendencias, el Instituto de Ciencias de la Educación ha desarrollado desde hace diez años, actividades en temática ambiental sin tener una línea estratégica que promueva la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible de manera institucional, por lo que es necesario proponer un Proyecto que marque una directriz en estos temas toda vez que el ICEUABJO pretende proporcionar una formación integrar cada uno de sus estudiantes.

De este modo, el Proyecto ECOICE integra acciones que promueven en los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, los elementos para que

puedan ejercer una práctica profesional una vez egresados de la Licenciatura, responsable y amigable con el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

ALONSO M. (2010*) Historia de la Educación Ambiental. "La educación ambiental en el Siglo XX",* Asociación Española de Educación Ambiental, mayo de 2010, ISBN: 978-84-693-0505-8

Centro de Investigación Educativa, Formación y Actualización Docente (1996). *Lecturas del C.I.E.F.A.D. I.*, Oaxaca: CIEFAD.

CERNA, A. (2008). *3er Informe de Actividades Académico-Administrativa*s. Oaxaca de Juárez.: ICEUBJO

HERNÁNDEZ, M. (2012). *1er Informe de Actividades Académico - Administrativas 2011-2012*.Oaxaca: ICEUABJO.

ICEUABJO (1998). *Licenciatura en Ciencias de la Educación con dos carreras cortas: Comunicación y Tecnología Educativa y Derechos Humanos y Educación,* Oaxaca: ICEUABJO.

ICEUABJO (2003). *Propuesta de Reforma al Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Educación del ICE-UABJO*, Oaxaca: ICEUABJO.

ICEUABJO (2016*). Plan Estratégico de Desarrollo 2016-2021*, Oaxaca, UABJO.

ICEUABJO (2013). *Plan de Estudios 2013 de la Licenciatura en Ciencias de la Educación*, Oaxaca: ICEUABJO.

JIMÉNEZ, A. (2009). *1er Informe de Actividades Académico Administrativas. 2009*. Oaxaca: ICEUABJO.

JIMÉNEZ, A. (2010). *2° Informe de Actividades de la Administración 2008-2011*. Oaxaca: ICEUABJO.

MARTÍNEZ, C. (2015). *2do Informe de Actividades académico-administrativas, Periodo Febrero 2015-Enero 2016*, Oaxaca: ICEUABJO.

MARTÍNEZ, C. (2017). *3er Informe de Actividades académico-administrativas, Periodo Febrero 2016-Enero 2017*, Oaxaca: ICEUABJO.

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (1999*) Libro blanco de la educación ambiental en España*, España

Organización de las Naciones Unidas (1987) *Informe Brundtland,* Nueva York:ONU.

Permacultura Universitaria. (2014). *Permacultura Universitaria*. Revisado el 1 de julio, 2018, from http://permaculturaoaxaca.wixsite.com/inicio

RAMÍREZ, L. (2018). *Primer Informe de Gestión Académica y Administrativa, 2017-2018*, Oaxaca: ICEUABJO.

UABJO (2017a). *Lineamientos de Austeridad para Eficientar el Gasto de la UABJO,* Oaxaca: UABJO

UABJO (2017b). *Plan Institucional de Desarrollo 2016-2020*, Oaxaca: UABJO

UABJO (2017c). *UABJO se une al #reto22díassingasolina para reducir la contaminación ambiental, Oaxaca*. Recuperado de http://www.uabjo.mx/uabjo-se-une-al-reto22diassingasolina-para-reducir-la-contaminacion-ambiental.

UABJO (2018). *Impacta espíritu universitario en segunda rodada "bicivilízate con el medio ambiente"*, Oaxaca. Recuperado de http://www.uabjo.mx/impacta-espiritu-universitario-en-segunda-rodada-bicivilizate-con-el-medio-ambiente.

UABJO (S/F). *Oferta Nivel Superior, Oaxaca*. Recuperado de: http://www.uabjo.mx/oferta-nivel-superior .

UNESCO. PNUMA (1987) *Elementos para una estrategia internacional de acción en materia de educación y formación ambientales para el decenio de 1990*, Congreso Internacional UNESCO-PNUMA, París: UNESCO

Pedagogía Ambiental. Una opción en investigación para estudiantes de la UPN

Adriana Reza Bravo[1]

Resumen

Para que los egresados de la Universidad Pedagógica Nacional, Tultepec se licencien, requieren de elaborar un trabajo de investigación, las diferentes temáticas emanan de las comunidades escolares de nivel básico, lo que se traduce en la producción de alternativas académicas de mejora para la práctica educativa. Sin embargo, la elaboración de trabajos con reducida variedad de temas ha generado que se pierda el carácter innovador y más aún, la trascendencia, funcionalidad e impacto en la comunidad. Por ello, se plantea a la Pedagogía Ambiental, como temática a investigar, incursionar y conocer, a favor de todos: comunidad universitaria y comunidad estudiantil de nivel básico, considerando con esta acción, un impacto multiplicado en las conciencias, que haga cambiar el comportamiento del individuo. A partir de un proyecto de intervención socioeducativo en dos fases, diagnostica y de intervención con base en la investigación acción. Se realiza una exploración, sin llegar a ser un estudio exploratorio, para constatar las actitudes y comportamiento de los estudiantes ante el medio ambiente.

Palabras clave: Educación ambiental, Pedagogía ambiental, Cultura ambiental investigación educativa.

Introducción

En la perspectiva del ser y el deber ser, existen lo que delimita el actuar del individuo: la proyección de deseos, acciones y la convivencia con otros. Lo que para Schunk (2012) es la autorregulación. Las ciencias sociales, entre ellas la psicología, la pedagogía y la ética estudian y explican dicho fenómeno desde perspectivas específicas. La problemática ambiental, como fenómeno que atañe a todo individuo es la principal motivación para analizar las acciones que se plantea

[1] Doctorante en Ciencias en Educación Agrícola Superior. Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. Correo electrónico: adrianareza49@gmail.com

desde mediados del siglo pasado, y con ello proponer la practica investigativa desde una perspectiva pedagógica.

Tal como lo plantea (Torres, 2015, p.9) en su libro titulado “Educación Ambiental para el Desarrollo Compatible. *“*El punto de partida, es el contexto de la crisis civilizatoria y la transición que esta genera al mundo. Por ello se requiere edificar otra sociedad donde se respete a la persona y sociedad humanas en su proceso evolutivo (junto a los ecosistemas planetarios)”. Saber en dónde se está y que realidad se vive es cuestión de sensibilidad, es hacer un alto en el diario vivir y recapitular. Sin embargo, dadas las condiciones en la que hoy se vive, se requiere de reflexionar antes de actuar. La existencia de intereses particulares y la necesidad de poder, desvirtúa lo que debería considerarse: Planeta solo hay uno y es de todos.

Desde la década de los 70´s, se ha trabajado en diferentes reuniones a nivel mundial, sin dejar de considerar que cualquier intento para la conservación del medio ambiente es valioso. La primera reunión a nivel internacional acerca del tema de la conservación y cuidado del medio ambiente fue la “Conferencia Internacional sobre el uso y conservación de la biosfera” en París, en el año 1968. Dicha reunión, allanó el camino para la Primera Cumbre sobre la Tierra, realizada en Estocolmo, en 1972. De esta se derivó el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (PNUMA), estableciendo a la Educación Ambiental como herramienta y medio para la mejora de la Tierra.

En 1982, se dan los primeros intentos para construir una conciencia de la amplitud y de la extrema gravedad de la problemática ambiental, esto en la conferencia de la Organización de la Naciones Unidas (ONU) en Nairobi, Kenia. Sin embargo, el desinterés por el mandatario de Estados Unidos de Norteamérica, en ese momento Ronald Reagan debilitó, todo intento, quedando al aire decisiones importantes respecto al tema. “En septiembre de 1987, se firma el protocolo de Montreal, que pretende parar los daños ocasionados a la capa de ozono. Mediante la prohibición de los clorofluo-carburos y de otros gases nocivos para la capa de ozono” (Zimmermann, 2013, p.19).

En la Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro, en el año 1982, se genera la “Agenda 21[2]” en la cual se tratan temas a nivel global y que fue aprobada por líderes mundiales. Entre otros temas, se plantean tareas como la lucha del cambio climático, protección de la biodiversidad y la eliminación de sustancias toxicas emitidas. En 1995, en Berlín, se firma un documento, por ciento sesenta países, estableciendo la voluntad de reducir los gases que causan el efecto invernadero, sin que se consoliden compromisos reales. Zimmerman (Op. Cit.).

Para la Cumbre de Kioto, en 1997 se concretan compromisos a partir de un acuerdo con calendario de acciones durante el periodo de 2008-2012, para la reducción significativa de emisión de gases y reducir el efecto invernadero. Para 1999, en la Reunión de Bon se plantea la diferencia existente entre países ricos y pobres, lo que se traduce en la dificultad para poner en marcha el acuerdo de Kioto, Zimmerman (2013); Rivera (1999). En el 2001 en la Haya ciento ochenta países firman el acuerdo para reactivar al Protocolo de Kioto, con la peculiaridad del interés y compromiso de la máxima potencia Estados Unidos de Norteamérica. El Consejo de Seguridad de la ONU en el 2007 se reúne reafirmando su disposición de actuar en contra del recalentamiento climático y la degradación ambiental. La Cumbre Mundial de Copenhague (Dinamarca) en el 2009, trató de reavivar e impulsar por segunda vez la de Kioto. Y así, también en 2012 en la Conferencia de desarrollo sostenible de Naciones Unidas Rio+20, se llegan a acuerdos generando un escrito temporal denominado “El Futuro que Queremos” Un Sistem Task Team onn The Post-2015 Undevelopmen Agenda (2012). Dicho documento no fue bien visto por los movimientos ambientalistas, quienes lo criticaron por su contenido y eficacia.

Esta retrospectiva muestra brevemente lo que durante décadas se ha realizado en relación con la procuración y cuidado ambiental. Sin embargo, no solo los

[2] Entre los preparativos para Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, ha publicado un informe de 63 páginas en el que se analiza el progreso logrado durante la última década para poner en ejecución el Programa 21, un plan mundial para el desarrollo sostenible que fue aprobado en la Cumbre para la Tierra de 1992, en Río de Janeiro. El informe evalúa las tendencias económicas, sociales y ambientales de los últimos diez años y presenta sugerencias sobre cómo la comunidad internacional puede volver a enfocar sus esfuerzos para alcanzar las metas dispuestas en el Programa 21.

ambientalistas e investigadores dedicados al tema son responsables de ello. Todo investigador debiera involucrarse al respecto, sin distinción de enfoques. La Pedagogía por ejemplo se dedica a la trasmisión de conocimientos y diseño de técnicas para lograrlo. La Psicología por su parte analiza el comportamiento del individuo y su contexto. Es así que partir de un enfoque multidisciplinario el impacto social será mayormente significativo y directo.

Por eso es importante que se trabaje en la sensibilización y "humanización" del individuo, propiciando el conocimiento del estatus ambiental y del futuro que se visualiza, al ritmo en el que se presentan los acontecimientos. La información *"(…) permite tomar conciencia de la problemática en tanto en el contexto mundial como en el nacional y regional* "(Zimmerman, 2013, p.17) para que se logre una apropiación y se genere la motivación para acciones concretas en espacios específicos. Este artículo forma parte de la investigación que se realiza en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Tultepec en el Estado de México.

En esta Institución se forman a los Pedagogos y Licenciados en Educación, que son docentes de los alumnos de Educación Básica (Jardín de Niños, Primaria y Secundaria), de la región. De la población que se acerca a los 400 estudiantes, se propone que cada uno de ellos ponga en práctica estrategias en pro del cuidado del medio ambiente a partir de los principios de la Pedagogía y la filosofía que promueve la Universidad Pedagógica Nacional para que esto se transmita a las escuelas a las que se incorporaran como docentes.

Considerando que el escenario es propicio para reflexionar, sensibilizar y promover el cuidado del medio ambiente, es que se plantea a la Pedagogía Ambiental, como tema actual y relevante en el quehacer de todo universitario; como una temática que hoy día es asunto de muchas disciplinas y que trasciende como investigación inter, trans y multidisciplinar respecto a dicho tema.

Problematización

La presente investigación plantea la problemática existente en la UPN Tultepec del Estado de México referente a los trabajos de tesis de la licenciatura en Pedagogía,

para analizar el ejercicio investigativo que se realiza. Dicha problemática versa sobre la limitada variedad y la repetición de temáticas que se reducen a situaciones del aula. Aunado a ello, todos estos trabajos de tesis cumplen parcialmente con lo planteado en la visión y los principios de la Universidad; ante esto, se efectuó un análisis de las investigaciones realizadas para promover, nuevos temas que proyecten una práctica diferente y que de ella se logren beneficios a la comunidad de la cual emanan, que además sean trascendentes y actuales como lo marca la normativa institucional.

En concreto, la producción de trabajos de investigación en la UPN Tultepec con fines de titulación carecen de tres fundamentos universales: falta de innovación, de profundidad científica y mínimo impacto social, dando como resultado proyectos con nula trascendencia investigativa y por ende incongruencia entre los fundamentos universitarios y los resultados prácticos obtenidos en los últimos tres años.

Contextualización

En la UPN Tultepec, se imparten las Licenciaturas en Educación y Pedagogía, siendo esta ultima la de mayor auge entre los aspirantes. En los estatutos de la Universidad, se describe claramente lo que sus estudiantes deben considerar al pertenecer a ella. "…la formación y desarrollo de profesionales de la educación y a la generación de conocimiento de acuerdo con las necesidades del país considerando la diversidad sociocultural…" UPN[3] (2018). Además, de los Principios que la perfilan como una Universidad visionaria y de vanguardia, dentro de los cuales destacan:

• Fundamenta su trabajo académico en el desarrollo y la innovación pedagógica, en los nuevos aprendizajes, en las ciencias, las humanidades…

• Desarrolla de forma articulada actividades de investigación, docencia, difusión y extensión universitaria en el campo de la educación.

[3] Visión de la UPN: https://www.upn.mx/index.php/conoce-la-upn/mision-y-vision.

• Participa en la generación, aplicación y difusión de nuevos conocimientos en el campo de la educación.

Promueve la formación de sus estudiantes bajo el principio de "Educar para Transformar" y asume las propuestas de la UNESCO relativas a lograr una educación orientada al desarrollo humano y sustentable: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir. UPN[4] (2018).

Es evidente que la educación no solo es el espacio áulico y mucho menos unas cuantas temáticas de investigación que desatienden problemas que hoy día son apremiantes, son de la sociedad, de culturalización, de mejoras en la vida diaria, que implican el bienestar del entorno donde vivimos, por lo que la Universidad es el espacio propicio donde debe trabajarse. La investigación pedagógica debe trascender e impactar al medio, a la sociedad, transformando la realidad actual. Uno de los propósitos por los cuales se desarrolla este estudio, se orienta a revisar la práctica investigativa, así como implementar una alternativa en las temáticas de investigación que se trabajan en la UPN Tultepec, ubicada en el Estado de México. Así como pretender que los trabajos tengan la profundidad y el nivel científico, a partir de un análisis multidisciplinario, y como opción innovadora a la Pedagogía Ambiental. Por lo que, con la pregunta de investigación se resume la problemática planteada: ¿Cómo implementar la pedagogía ambiental en la UPN Tultepec, como temática innovadora de investigación que dé un mayor carácter científico que impacte mediáticamente a la comunidad?

Conceptualización

Por lo que concierne a la temática que se pretende desarrollar como propuesta innovadora, existen trabajos que datan de los 80´s y que refieren a la importancia de la Educación Ambiental de la que se desprende la Pedagogía del mismo enfoque.

[4] Puntos Generales Que Orientan A La UPN: https://www.upn.mx/index.php/conoce-la-upn/mision-y-vision.

Novo[5] (2009), plantea el concepto de Educación Ambiental, en donde aclara que en ella se tratan entre otros temas, el ambiente dentro de las instituciones escolares, llámese el aula, maestros, alumnos y la relación de estos, desde una perspectiva, social y psicológica. Es en este último rubro de donde se desprende la Pedagogía Ambiental. Por su parte Sureda y Colom (1989; p. 23) La define: "como una posibilidad de desarrollar una educación sistemática y como el desarrollo pedagógico que aporta las posibilidades tecnológicas de control de variables ambientales intervinientes en el proceso educativo" en: R. de Moreno, (2011) Universidad Pedagógica Nacional, Red Académica. También es planteada como, "la disciplina que estudia las influencias que el ambiente genera sobre la educación con intención de modificarlas", Castillo (1976).

Metodología

Debido a que se trata de un proyecto de intervención socioeducativa, el trabajo consta de dos partes: la fase de diagnóstico y la de intervención. Para la primera fase se hizo una exploración, no así un estudio exploratorio, más bien una etapa de observación de las actitudes de la comunidad universitaria en relación a las prácticas y conocimiento que tienen sobre los problemas ambientales. Utilizando una bitácora de campo, para describir el comportamiento en el cambio de turno: el comportamiento que tienen al cierre y apertura de su jornada de clases manejo de desechos, clasificación de la basura, utilización de instalaciones, por nombrar algunos de ellos. También se realizaron charlas informales que permitieran identificar tanto de las causas como los efectos ante la interacción entre los humanos y el cuidado del medio ambiente.

Para la segunda fase, la metodología se especifica en el diseño de la intervención, a modo de investigación se acerca al modelo de la investigación acción, pero también se pretende evaluar periódicamente la intervención casi al estilo cíclico que propone Kemmis (1993) es decir, no hay un punto de llegada específico, este será

[5] María Novo. UNED. c/ Senda del Rey, nº 7, 20040. Madrid, España. UNED. c/ Senda del Rey, nº 7, 20040. Madrid, España. E-mail: mnovo@edu.uned.es

permanente. El proyecto podrá ser evaluado en relación a su operación y los efectos del mismo, es decir, se trata de tener evidencias concretas de los trabajos de investigación que realicen los alumnos y el impacto y el impacto en el ambiente universitario.

Estrategia 1. Sensibilización

- Impartición de pláticas, conferencias, por parte de expertos (de la Universidad de Chapingo) a la comunidad de la UPN, Unidad 152, Sede Tultepec.
- Elaborar folletos, trípticos, periódico mural, documentales que difundan información sobre la Pedagogía Ambiental y sus implicaciones (en sí mismo, en la comunidad, en los otros).

Estrategia 2. Aplicación

- Fomento al trabajo colaborativo, “El cuidado de tu escuela”
- Instruir en la designación adecuada de los residuos (clasificación de basura).
- Convocatoria a los docentes en el apoyo, a partir de la participación en las actividades anteriores.

Diseño de la intervención

1. Denominación del proyecto

   La Pedagogía Ambiental, como temática innovadora de investigación en estudiantes universitarios de UPN.
2. Naturaleza del proyecto

   A) Descripción

      Esta propuesta forma parte de un proyecto integrador entre la Universidad Autónoma Chapingo y la Universidad Pedagógica Nacional, Tultepec. Transformar a la UPN en una escuela innovadora en investigación sobre Pedagogía Ambiental de la que sus estudiantes y personal logren una cultura del cuidado del Medio Ambiente, y la participación activa y

permanente en la resolución de problemas relacionados con el tema en el contexto donde se encuentran.

B) Fundamentación

En la última década del siglo pasado y lo que va del actual, se habla reiteradamente respecto a un urgente cambio de cultura que permita la sana convivencia entre los humanos y las otras especies, no solo para el equilibrio ecológico sino también para evitar los desastres naturales. Al hablar de una educación ambiental con conciencia hacia estos temas, aunado a lo que en otros países llaman Pedagogía de la Tierra, se considera necesario que la Universidad Pedagógica Nacional Tultepec, en el Estado de México, que forma a pedagogos y futuros docentes, se haga responsable de promover estrategias hacia el cuidado ambiental, donde la comunidad universitaria además de reeducarse contribuya al cambio de cultura ambiental con las nuevas generaciones. La idea principal es que los estudiantes logren poner en práctica todos los saberes adquiridos en igual proporción de escuelas, especialmente de Educación Básica.

C) Marco Institucional

Quien dirige el proyecto es la investigadora, que a su vez está adscrita a la UPN Tultepec. Como apoyo, participan un equipo de estudiantes, y departamentos del Municipio de Tultepec (Educación, Ecología, Archivo Histórico). Se trabaja en la generación del vínculo y colaboración permanente entre la UACh, el Municipio de Tultepec y la UPN del mismo lugar. A través de estrategias que generen el interés en los estudiantes Universitarios con temáticas que rescaten el paisaje, la cultura, las costumbres del municipio, así como actividades que resalten las implicaciones del cuidado ambiental y la preservación de su entorno. Esto favorecerá, los trabajos de investigación enfocados al quehacer pedagógico al que se dedican y la difusión en las escuelas a las que acuden en prácticas profesionales, servicio social o ya trabajando. Lograr

que el número de estudiantes al egresar apliquen dichas estrategias en igual proporción en escuelas de la Región.

D) Finalidad del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad promover la cultura a la comunidad universitaria de UPN, en la Pedagogía Ambiental, a través de la práctica investigativa de temas relacionados con el ambiente, las relaciones inter e intrapersonales para, propiciar la convivencia y procuración del entorno y aprovechar sus bondades. Lo que la potencializará, serán los universitarios insertos como docentes en las escuelas de educación básica.

E) Objetivos

- Implementar la “Pedagogía Ambiental” en la UPN Tultepec, como alternativa de investigación innovadora y trascendente, propiciando la aplicabilidad en la comunidad.
    - Fomentar la cultura a la comunidad universitaria en temas ambientales.
    - Generar prácticas de mejora ambiental en el contexto universitario.
    - Propiciar la Trascendencia de la Pedagogía Ambiental, a las instituciones educativas de nivel básico.

F) Meta

Atender a las escuelas de Educación Básica de la región, realizando el acompañamiento pedagógico sobre la procuración ambiental.

G) Beneficiarios

Para efectos de este proyecto se identifican dos tipos de beneficiarios:

Directos: alumnos y docentes de las 180 escuelas de Educación Básica de la Región.

Indirectos: Municipio de Tultepec y los aledaños

H) Productos

Programa de acompañamiento pedagógico a las escuelas de educación básica de la región.

I) Localización física y cobertura espacial del municipio de Tultepec, Tultitlan, Coacalco, Melchor Ocampo, Ecatepec (zona centro).

Diagnóstico

Se utilizaron como técnicas de recolección de datos, la observación: registro en bitácora y encuesta (conocimiento y reconocimiento de conceptos y acciones para el cuidado del medio ambiente). La primera se empleó en todas las áreas de la institución con el objetivo de conocer las prácticas de los estudiantes respecto a la cultura ambiental. Para la realización de esta, se diseñó una guía de observación: en horario de cambio de turno, el manejo de su espacio de trabajo, cuidado, aseo y clasificación de desechos.

Fase 1

Se hizo una revisión a modo de Estado de Conocimiento, encontrando que la mayor parte de los trabajos que se realizan sobre Educación Ambiental de donde se desprende la Pedagogía del mismo rubro, son propuestos por ecólogos, agrónomos, biólogos, ambientalistas, entre otros; muy pocos surgen desde la iniciativa de pedagogos o docentes quienes directamente participan con universitarios y alumnos de educación básica, nivel donde se trabaja en la formación y el interés por conocer lo que les rodea.

- En la Universidad Pedagógica Nacional Tultepec, de los trabajos de investigación revisados en las 3 generaciones más recientes: 2014-2017 se encontró que solo un 10% son los que tratan temas ambientales.
- La población total de los diferentes semestres es de alrededor de 400 estudiantes por plantel, en su mayoría futuros docentes.
- Las modalidades de titulación empleadas en las investigaciones son: propuestas pedagógicas, proyectos de innovación docente, tesis y tesinas, en ese orden se estima la recurrencia en los trabajos.
- La frecuencia en los temas versa solo al interior del aula y con impacto reducido a una población de 30 o 40 alumnos. No se generaliza y tiende a ser solo el trabajo de investigación por el cual los alumnos se titulan.

- Los docentes pertenecientes a la plantilla de la institución son procedentes de distintas instituciones y de distintas profesiones: los hay pedagogos de UNAM, Particulares, Maestros Normalistas con Carrera Magisterial, Licenciados en Educación, Pedagogía, Intervención Educativa, egresados de UPN Ajusco, Psicólogos educativos, biólogos, entre otras más.
- La Universidad Pedagógica se convierte en un espacio potencial, por ser una institución que no solo forma pedagogos sino a docentes en servicio, por las licenciaturas que ahí se imparten.

Fase 2

El diseño del estudio para la aplicación de la encuesta CAP sobre cultura ambiental, es descriptivo, y se realizó durante la última semana de abril de 2018. El universo está conformado por 480 estudiantes de la UPN Tultepec; la muestra fue seleccionada aleatoriamente y está compuesta por 80 alumnos.

La encuesta CAP por su parte, tiene el objetivo de conocer los conocimientos, las actitudes y las prácticas sobre cultura ambiental de los estudiantes que conformaron la muestra. La misma contempló 15 preguntas, divididas en tres secciones: juicio, concepto y acciones. Al triangular los resultados aportados por la encuesta CAP con la observación, se puede establecer algunas regularidades:

-Existe un desconocimiento bastante generalizado y elevado por parte de los encuestados acerca de aspectos medulares de cultura ambiental.

-Las actitudes manifestadas por parte de los encuestados son bastante negativas en cuanto a la cultura ambiental.

-Aunque los porcentajes relacionados con las acciones de los encuestados en favor de la cultura ambiental son un poco más elevados que en las secciones anteriores, existen limitaciones en cuanto a acciones.

Conclusiones

Los alumnos de la Universidad Pedagógica Nacional representan una comunidad de estudio en donde se puede además de promover la cultura ambiental en la práctica cotidiana, fomentar en ellos la investigación enfocada al mismo tema, con la finalidad de que en lo sucesivo sea la Pedagogía Ambiental una de las temáticas

de interés que se desarrolle a partir de la práctica investigativa para su proceso de titulación.

La primera fase de exploración y la descripción de la encuesta realizada evidencia que existen prácticas en pro de cuidado ambiental, sin embargo, la conciencia de estas no está presente. Para afirmar que los alumnos poseen una cultura del cuidado ambiental, inicialmente habrá que informar a la comunidad universitaria (la totalidad de alumnos y plantilla docente) de lo que se hace y de los beneficios que esto trae para ellos mismos. Charlas informativas para darles a conocer de la investigación que se realiza y de la que ellos son sujetos de estudio.

Posteriormente se generarán campañas permanentes a través de la sistematización de actividades prácticas y de la cotidianidad en donde se evidencie a través de letreros alusivos que den cuenta del progreso. Se comenzarán platicas informativas generadas por los mismos estudiantes en donde a su vez platiquen de la experiencia en la práctica, así mismo involucrar al personal docente en la participación como ejemplo para el refuerzo. Con estos apoyos se podrá originar la concientización y el conocimiento del cuidado del medio ambiente, propiciando una endoculturación, lo que a su vez trascenderá en su práctica investigativa y sus lugares de trabajo, finalidad de esta Investigación.

Por lo que se pretende promover a la Pedagogía Ambiental como tema Innovador en el ejercicio investigativo de alumnos de UPN, con base en los principios que emanan de su estructura curricular. Aunado a ello, las demandas de los avances en el campo de la sociedad del conocimiento y la ciencia son otro de los factores que apoyan el proyecto con el cual se trabaja. El impacto que esto representa se potencializa en las aulas a las cuales se inserta el egresado de la Universidad. Este escenario es el ideal para generar una cultura y educación ambiental, no solo ecológica sino social.

Referencias bibliográficas

ASTI, Vera Armando. (2015). Metodología de la Investigación Edit. Ahenaica Ediciones.

CASTILLO, J. L. (1976). Nuevas perspectivas en la educación; Anaya, Madrid.

COLOM, Armando. (1987). Modelos de la intervención socioeducativos, Narcea, Madrid.

Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. DPI/2244 -- enero 2002. http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/resumen.htm

KEMMIS Stephen. (1993). El curriculum más allá de la Teoría de la Reproducción. Morata. Madrid. Segunda Edición.

MONTES José. y Leff, Enrique. (2000). Perspectiva ambiental y desarrollo del

conocimiento. En los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Ed. Siglo XXI, México.

NOVO, M. La educación ambiental: una genuina educación Para el desarrollo sostenible Revista de Educación, número extraordinario 2009, pp. 195-217

RIVERA Alicia. El País. 16 de Marzo de 1999. Madrid. https://elpais.com/diario/1999/03/16/sociedad/921538813_850215.html

RODRÍGUEZ, de Moreno Elsa Amanda, (2011). ¿Educación ambiental o Pedagogía

ambiental? Pedagogía y Saberes. Núm. 7 (1995).

SCHUNK, Dale, H. (2012). Teorías del Aprendizaje. Una perspectiva Educativa. México. Pearson Educación. Sexta Edición

SOLÍS, Santa Cruz, Sergio. Ultima Actualización 09 June 2018. http://www.upn.mx/index.php/conoce-la-upn/mision-y-vision

SUREDA Jaume y COLOM Antoni J. (1989). Pedagogía Ambiental. Ed. Ceac. Barcelona, España.

TORRES, Carral Guillermo. (2015). Educación ambiental para el desarrollo compatible. Universidad Autónoma Chapingo, México.

Un Sistem Task Team on The Post-2015 Undevelopmen Agenda. El future que queremos para todos. Nueva York, Junio, 2012. http://www.un.org/en/development/desa/policy/untaskteam_undf/unttreport_sp.pdf

ZIMMERMANN, Marcel. (2013). Pedagogía ambiental para el planeta en emergencia. Ed. ECOE, Bogotá. 3ª. Ed.

Parte II Educación Ambiental y Filosofía de la Ciencia

Bases aristotélico-piagetianas de una epistemología de las ciencias ambientales[1]

Luis Mauricio Rodríguez Salazar[2]

Resumen

De manera general, la epistemología es el estudio de la relación del sujeto cognoscente y los objetos de conocimiento, que en el caso de la epistemología de las ciencias ambientales se traduce en la relación entre la naturaleza humana y el mundo de la naturaleza. Así, la relación del *logos-nascere* conforman la *natura*, entendida como proceso unificado de la relación de ambas naturalezas: la humana y la del mundo. Esta relación *logos-nascere* unificados como *natura*, tiene su anclaje en la relación organismo-ambiente unificados como naturaleza. De esta manera, el sujeto biológico que estudia la naturaleza biológica lo que hace es estudiarse a sí mismo, y al estudiar a los sujetos cognoscentes desde su postura como sujeto epistémico estudia los orígenes del conocimiento. Esto será abordado desde bases aristotélico-piagetianas como el origen del *logos* en el estudio de la naturaleza y la estructuración lógica de la naturaleza desde una perspectiva epistemológica, no filosófica. El capítulo inicia dando las bases etimológico-filológicas de la epistemología, que servirá de punto de partida para abordar el origen del *logos* como origen mismo de la filosofía, que es la base de la propuesta de la epistemología en tanto raíz de esta de la filosofía y no una de sus ramas, como se le considera generalmente. Se presenta entonces la clasificación que hace Piaget de la epistemología en meta-científica (la epistemología tradicional), paracientífica (no basada en la ciencia ni en la filosofía) y por último la epistemología científica, que comúnmente se le considera filosofía de la ciencia. Por último, presento lo que

[1] Conferencia por invitación al 1er Seminario Internacional de Educación Ambiental, Universidad Autónoma Chapingo, los días 24 y 25 de mayo, 2018.

[2] Doctor en Matemática Educativa (CINVESTAV-IPN) con posdoctorado en el Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM. MÉXICO. Profesor-Investigador del Instituto Politécnico Nacional: Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS-IPN), en el Programa de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Correo electrónico luismauriciors@gmail.com.

he denominado la base aristotélico-piagetiana para una epistemología de las ciencias ambientales, una reflexión final a manera de conclusión.

Palabras clave: Ciencias ambientales, epistemología genética, filosofía antigua, *logos-nascere-matura*.

Introducción

En un libro reciente Rodríguez-Salazar (2015), se acuñó el término epistemología de "ralea" filosófica, considerando la epistemología –como comúnmente se hace– como rama de la filosofía, para diferenciarla de una epistemología emanada de la propia reflexión del científico, llamándola epistemología de "linaje" científico, que a su vez brinda elementos para considerar a la epistemología como raíz de la filosofía, no como una de sus ramas. En el marco de la definición de Platón de filosofía como amor a la sabiduría, como veremos más adelante, no se trataba de una aspiración a algo nunca alcanzado, sino la tendencia a recuperar lo que ya se había realizado y vivido.

Entonces, la filosofía, desde su raíz platónica, sería la tendencia a recuperar lo realizado y vivido por la ciencia. Siguiendo el planteamiento de Giorgio Colli (1975/2009) del nacimiento de la filosofía como el origen del logos –entendido como razón– se desarrolla la propuesta de que la epistemología no es una rama de la filosofía, sino a la inversa: es su raíz. Dado que el origen del *logos* se remonta a los procesos mentales utilizados por los grandes sabios en la resolución de los enigmas planteados por los dioses, es planteada (Rodríguez-Salazar, 2014) como una epistemología de "ralea" filosófica, que Piaget (1967/1992) clasifica como epistemologías paracientíficas.

En el marco de este capítulo y como se planteó en trabajos anteriores (Rodríguez-Salazar 2014; Rodríguez-Salazar y Rosas-Colín, 2016a, 2016b), la epistemología se entiende como la manera de proceder del *logos*, dirigido a la resolución de los enigmas planteados por la *physis*, convirtiéndose en el cimiento sobre el cual se edificó la filosofía griega, cimentada en la relación *logos-nascere* unificados como *natura*. Se da entonces una relación sujeto-objeto en tanto relación organismo-

ambiente unificado en la naturaleza, lo que convierte a la epistemología en la raíz de la filosofía.

Sin embargo, la postura epistemológica nacida de la filosofía griega entendía el origen y naturaleza del conocimiento como externos al sujeto: el sujeto tenía acceso al conocimiento, más no era un generador del mismo. Siglos después, con el inicio de la llamada Revolución Científica, se reconoció que no se trataba de verdades definitivas sino de verdades incompletas o parciales.

Esto dio origen a una revolución copernicana en la epistemología: el centro del conocimiento estaba ahora en el sujeto y no externo a él. Bajo esta perspectiva, surgieron las llamadas epistemologías clásicas de los siglos XVII y XVIII, que en el segundo tercio del siglo XIX anunciaron una visión distinta sobre la naturaleza del conocimiento, que a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se planteó un giro importante sobre la naturaleza del conocimiento.

Piaget en su libro “Psicología y Epistemología” (1975), referido en un trabajo anterior (Rodríguez-Salazar y Rosas-Colín, 2011) destaca de manera especial los trabajos de Léon Brunschvicg, los del neokantiano Paul Gerhard Natorp, así como del mundialmente conocido Thomas Samuel Kuhn, que ya en el Tratado de lógica y conocimiento científico habían sido propuestas como epistemológicas científicas que también pueden ser referidas como epistemologías de linaje científico.

Como lo indica el título del trabajo, esto será abordado desde bases aristotélico-piagetianas como el origen del *logos* en el estudio de la naturaleza y la estructuración lógica de la naturaleza desde una perspectiva epistemológica, no filosófica.

Marco metodológico-epistemológico

Como se señaló en trabajos anteriores (Rodríguez-Salazar, 2014; Rodríguez-Salazar y Rosas-Colín, 2016b) respecto a la epistemología, como se señaló desde el resumen y se desarrolla en todo el capítulo, ésta es entendida como la relación co-evolutiva del camino hacia la naturaleza humana y hacia el mundo de la naturaleza, ésta se estructuró en sus inicios como una naturaleza imaginaria del

conocimiento humano revelado en el mito como origen del *logos*. Posteriormente, se fue al mundo de la naturaleza expresado en la *physi*s, con lo que la naturaleza humana marcó el advenimiento del *logos* como razón A partir del *logos* se revelan las propiedades intrínsecas de la naturaleza expresadas como *nascere*, aunada a las propiedades atribuidas a la naturaleza por el *logos*, que son las que conforman la *natura*.

De esta manera, en el marco de la epistemología de la imaginación <<propuesta de cuño propio>>, *logos y nascere,* en tanto relación sujeto-objeto, no sólo implican procesos empíricos y abstractivos, sino también comparativos, metafóricos e imaginativos, en el que la observación es sólo un concepto metodológico de la relación *psique-natura*. Bajo este marco metodológico-epistemológico derivado de la epistemología de la imaginación, la relación *episteme-logos* es mucho más que sus componentes etimológicos, en donde el *logos* va más allá de su conceptuación como tratado, estudio o teoría acerca de algo. Es necesario, por lo tanto, aunar a la etimología de una palabra su filología, como se acaba de señalar, para pasar de su origen, significado y el porqué de su existencia, para ubicarla dentro de una lengua y ésta como manifestación en una cultura. Más aún, rebasar la etimología popular, que es la que puede llevar a las palabras a cambios semánticos al relacionarlas con otras de distinto origen.

Así, la propuesta de una epistemología de la imaginación permitió la construcción del marco metodológico-epistemológico que dio pauta a su vez a la elaboración del marco etimológico-filológico de la epistemología, para una epistemología de las ciencias ambientales. Para esta propuesta, fue necesario establecer una diferencia entre la filosofía y la epistemología, no como rama de la misma, sino como su raíz misma, que es la propuesta central en este trabajo.

Marco etimológico-filológico de la epistemología

Como se planteó en un trabajo anterior en el marco de la Cátedra UNESCO de epistemología de las Ciencias Ambientales (Rodríguez-Salazar, 2012), de acuerdo con la Real Academia:

Etimología: del latín *etymologĭa,* y a su vez este del griego ἐτυμολογία *etimología*.

Origen de las palabras, razón de su existencia, de su significación y de su forma. Interpretación espontánea que se da vulgarmente a una palabra relacionándola con otra de distinto origen.

Filología: del latín *philologĭa*, y este del gr. φιλολογία *philología*.

Ciencia que estudia una cultura tal como se manifiesta en su lengua y en su literatura, principalmente a través de los textos escritos. Técnica que se aplica a los textos para reconstruirlos, fijarlos e interpretarlos.

Así, podemos tener una definición etimológica de la epistemología dividida en sus raíces *episteme* y *logos* (conocimiento y teoría), nos lleva a una primera definición como teoría del conocimiento. No obstante, la raíz *episteme* tiene dos acepciones por lo menos que cambian su sentido; y en cuanto al *logos*, se le relaciona con algo distinto a su origen. Se requiere entonces incluir la filología a la etimología para un marco etimológico-filológica (ver figura 1), lo cual nos lleva a una revisión del origen del *logos* en las diferentes culturas. Iniciemos con la etimología de ambas raíces, para dar paso posteriormente a su filología tal y como lo define la Real Academia en su diccionario de la Lengua Española.

Episteme: del griego ἐπιστήμη epistḗmē 'conocimiento'.

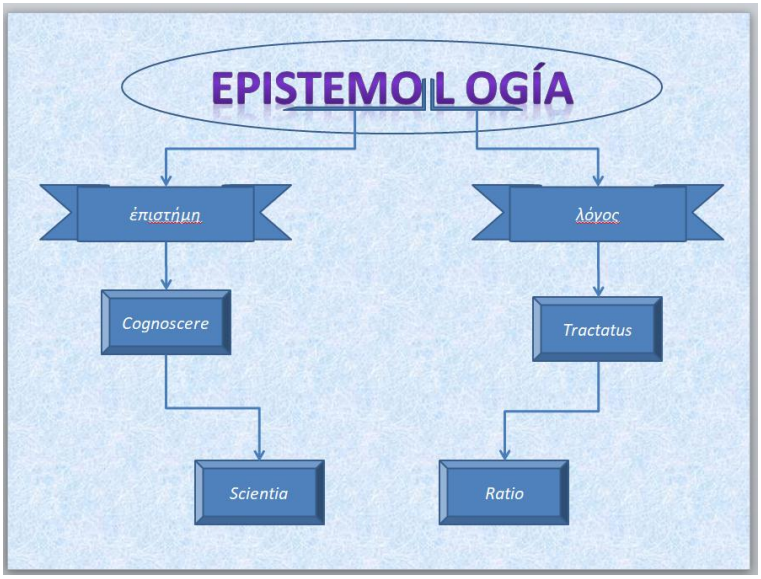
Conjunto de conocimientos que condicionan las formas de entender e interpretar el mundo en diferentes épocas. Saber construido metodológica y racionalmente, en oposición a opiniones que carecen de fundamento.

Conocer: del latín *Cognoscĕre*:

Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas, que, para los fines de este trabajo, sin ser tautológico, se referiría a averiguar la naturaleza y cualidades de las cosas de la naturaleza, que cae en el terreno de la ciencia.

Ciencia: del lat. *scientia*.

Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.



Definición etimológico-filológica de epistemología. Se muestra el cambio en su conceptuación común de teoría del conocimiento a procesos racionales en el trabajo científico, Fuente: Rodríguez-Salazar (2012).

Logos: del griego λόγος *logos*.

Razón, principio racional del universo. Discurso que da razón de las cosas.

Tenemos entonces que en cuanto a la raíz *episteme*, se puede referir tanto al conocimiento como al conocimiento científico, pero el logos requiere de su revisión filológica en las diferentes culturas en cuanto al principio racional del universo y en tanto discurso racional, como se veremos en el siguiente apartado.

El origen del *logos* como origen mismo de la filosofía

En su libro el nacimiento de la filosofía, Georgio Colli (1975/2009), hace referencia al origen de la filosofía como amor a la sabiduría, pero no como una aspiración, sino como añoranza a un pasado glorioso de los grandes sabios de la antigüedad, en estrecha vinculación con el culto a Apolo. No obstante, dicho culto, dice, no es de

origen griego, sino nórdico, por lo que el origen de la sabiduría griega como manía, que generalmente es traducida como locura. Sin embargo, más bien puede estar relacionado con estados alterados de conciencia, al estar relacionado con la técnica del éxtasis practicada por los chamanes.

> En las llanuras nórdicas y del Asia Central existen testimonios de una larga persistencia del chamanismo, de una técnica particular del éxtasis. Los chamanes llegan a alcanzar una exaltación mística, una condición extática […] Ése es el fondo del culto délfico de Apolo. Un pasaje celeste y decisivo de Platón nos aclara eso. Se trata del discurso sobre la <<manía>>, sobre la locura, que Sócrates desarrolla en el Fedro (Colli, 1975/2009, p. 20).

La locura es la matriz de la sabiduría, pero se cuestiona sobre acerca de su paso de ese fondo místico-teológico a la elaboración de un pensamiento abstracto, racional y discursivo. Lo que lo hizo posible, dice, fue la dialéctica en el sentido originario del término como "arte de la discusión, de una discusión real, entre dos o más personas vivas, no creadas por una invención literaria" (p. 77). Su gran desarrollo unitario, dice Colli, llega a su fin con Aristóteles, quien en su obra juvenil los *Tópicos*, hace un examen retrospectivo "estableciendo los principios generales, las normas de una discusión correcta, ordenando y clasificando todo ese material, erigiendo una teoría general de la deducción dialéctica (p. 78).

La propuesta de Colli es que la dialéctica tiene su origen en el enigma, que para Aristóteles "el enigma es la formulación de una imposibilidad racional que, aun así, expresa un objeto real" (p. 66). Colli señala que cuando se ha alejado el fondo religioso del enigma (cuando ya no es un reto del Dios al hombre), en la dialéctica "Un hombre desafía a otro hombre a que le responda con relación a un contenido cognoscitivo cualquiera" (p. 79). Su reconstrucción sintética de la obra los *Tópicos* de Aristóteles con respecto a la dialéctica, la expresa Colli de la siguiente manera:

> El interrogador propone una pregunta en forma alternativa, es decir, presentando las dos opciones de una contradicción. El interrogado

> hace suya una de las dos opciones, es decir, que afirma con su respuesta que ésa es verdadera, elige. Esa respuesta inicial se llama tesis de la discusión (Colli, 1975/2009, pp. 79-80).

No obstante que Georgio Colli remonta el origen del *logos* al mito del laberinto[3] con Dédalo como protagonista, en donde no omite señalar que su "arquetipo puede ser egipcio, pero cuya importancia simbólica en la leyenda cretense es típicamente griega" (p. 28). Para Colli El Laberinto, que es obra de Dédalo, personaje apolíneo en el que confluyen el mito y las capacidades inventivas del artesano, del artista, así como la sabiduría técnica "es también la primera formulación del *logos* todavía inmerso en la intuición, en la imagen" (p. 28).

La importancia simbólica de esta leyenda cretense inmersa en la intuición de la imagen da pauta para considerar el origen del logos como un proceso simbólico-imaginativo del que derivó su origen como abstracción en el proceso dialéctico, ambos como proceso de razonamiento, no sólo el razonamiento dialéctico basado en la lógica. De esta manera, para los fines de esta ponencia, es importante resaltar lo que señala Colli respecto a la terminología en su devenir filológico en donde:

> El nombre con el que las fuentes designan el enigma es <<próblema>> (sic), que originariamente y en los trágicos significa obstáculo, algo que se proyecta hacia adelante. Y, de hecho, el enigma es una prueba, un desafío al que el Dios expone al hombre. Pero el mismo término <<próblema>> sigue vivo y ocupando una posición central en el lenguaje dialéctico, hasta el punto de que en los *Tópicos* de Aristóteles significa <<formulación de una investigación>>, con lo que designa la formulación de la pregunta dialéctica que da inicio a la discusión (Colli, 1975/2009, p. 83).

[3] Se trata del laberinto en el que Minos encerró al Minotauro, fruto de los amores de Pasifae, su mujer. La forma geométrica del Laberinto, con su insondable complejidad, inventada por un juego extraño y perverso del intelecto, alude a una perdición, a un peligro mortal que acecha al hombre, cuando se arriesga a enfrentarse al dios-animal (Colli, 1975/2009, p. 24).

Es importante destacar que la formulación de la pregunta dialéctica no significa en absoluto que la investigación inicie con una pregunta, ya que, como se señaló en una cita anterior, se trata de una pregunta en forma alternativa presentando las dos opciones de una contradicción. Así el <<próblema>>, que viene del verbo <<probállein>> que en el siglo V significaba <<proponer un enigma>>, Platón lo usa alternativamente en el sentido enigmático y dialéctico de <<proponer un enigma>>, pero también de <<proponer una pregunta dialéctica>>. Esto puede ser llevado a los problemas de la naturaleza desde una epistemología de las ciencias ambientales, como una epistemología de linaje científico.

Filosofía y epistemología: bases para su diferenciación

En el volumen I de su obra: *Tratado de lógica y conocimiento científico*, titulado *Naturaleza y métodos de la epistemología*, publicado en francés en 1967, Piaget propone tres categorías: *epistemologías meta-científicas* –de las que a su vez deriva las epistemologías meta-pre-científicas–; las *epistemologías paracientíficas*; y por último, las más importantes para este trabajo, las que llama *epistemologías científicas*. Esta es una síntesis de su propuesta:

Epistemologías meta-científicas

En el volumen I, dentro de la categoría de epistemologías meta-científicas, propone las epistemologías que llama clásicas y las que llama epistemologías modernas. Dentro de las primeras, analiza las propuestas de Platón (quien reflexionó sobre la matemática pitagórica) y Aristóteles (quien reflexionó sobre la ciencia que él produjo), mientras que en las segundas, abarca la propuesta de Descartes, Leibniz (con base a sus propias creaciones científicas), Kant (con base en el trabajo de Newton), Hume, Locke, Berkeley (quienes reflexionaron sobre una ciencia aún no existente: la psicología) y termina con Hegel, que se adelantó al origen de la sociología.

> Resulta trivial constatar que los nombres más grandes de la historia de la filosofía lo son, al mismo tiempo, de la historia de las ciencias o de la filosofía de las ciencias. Evidentemente, la razón reside en que la epistemología es la fuente más fecunda de la reflexión filosófica y en que

> las únicas renovaciones posibles de la epistemología se deben a la reflexión sobre las ciencias. La epistemología griega nació, con Platón, de una reflexión acerca de la matemática, y con Aristóteles, de la reflexión acerca de la lógica, mientras que hubo que esperar hasta Descartes, Leibniz y, en especial, hasta Kant, para ver el desarrollo de epistemologías que nacieron de la colaboración de la matemática con la experiencia física (Piaget, 1967/1992, p.23-26).

Epistemologías meta-pre-científicas

Justo al inicio de la epistemología moderna, señala que hay un tipo de epistemologías que, "si no significara abusar de cierto vocabulario, podríamos denominar <<metaprecientíficas>>" (p.30), refiriéndose a aquellas epistemologías que consistieron en reflexiones sobre ciencias parcialmente construidas o inventadas por los propios autores de estas reflexiones.

> Se trata esta vez de epistemologías que a posteriori se pueden relacionar igualmente con ciencias particulares y bien definidas pero que, curiosamente, fueron elaboradas antes de la constitución positiva de tales ciencias y, por así decirlo, anticipándose a ellas. Estas ciencias son la psicología (anticipada por el empirismo inglés del siglo XVII al XIX o el sensualismo francés del XVIII) y la sociología (anticipada por la dialéctica hegeliana) y que se trata de ciencias cuyo triste privilegio consiste en enfocar materias en las cuales todo el mundo se cree competente, comenzando, naturalmente, por los propios filósofos (Piaget, 1967/1992, p.29-30).

Epistemologías paracientíficas

Respecto a las epistemologías paracientíficas, señala que no son reflexiones que buscan alcanzar una teoría general del conocimiento, sino aquellas que se esfuerzan por partir de una crítica esencialmente restrictiva de la ciencia, para de ahí fundar, fuera de las fronteras de la ciencia, un conocimiento con una forma diferente. En otras palabras, se oponen a la primacía del conocimiento científico.

> Se intentaba conciliar la ciencia con ciertos conceptos morales. Este movimiento condujo a la construcción de una teoría del conocimiento basada simultáneamente en los límites de la ciencia y en los de la razón. Una de las propuestas representativas de este movimiento es la de Bergson, quien planteó esta intención explícita con base en una crítica de la biología y, en especial, de la psicología de su época. La idea central de la epistemología bergsoniana es que la ciencia se torna cada vez menos objetiva y cada vez más simbólica a medida que va de lo físico a lo psíquico pasando por lo vital (Piaget, 1967/1992, p.32-33).

Epistemologías científicas

Las llamadas epistemologías científicas es una categoría que propone Piaget para diferenciarlas de las epistemologías paracientíficas, que también llama teorías generales del conocimiento y no específicamente el conocimiento científico. Que haya propuesto una categoría de epistemologías científicas:

> […] no significa que sean más verdaderas que las anteriores [las epistemologías paracientíficas], sino simplemente que se dan por objetivo exclusivo, la explicación del conocimiento científico y no encaran más el conocimiento en general [no son teorías generales del conocimiento], ya sea porque consideran el conocimiento científico como el único posible, ya sea que se especialicen en interpretarlo en sí mismo. Sólo intentaremos aquí dar un sucinto inventario de las principales tendencias con el único fin de hacer comprender de dónde procede la epistemología contemporánea, en oposición a los grandes sistemas del pasado (Piaget, 1967/1992, p. 44).

En oposición a los sistemas filosóficos del pasado, señala que:

> Epistemologías como el platonismo o el kantismo, parten de una ciencia ya hecha (la matemática griega o la teoría newtoniana de la gravitación) y tratan de explicarla en tanto que parece acabada o, al menos, definitiva en sus principios. De donde surge la doble intención de mostrar cómo se volvió posible [el conocimiento de las ciencias] y de generalizar su

> alcance epistemológico en una teoría general del conocimiento. Las epistemologías paracientíficas no creen ya que ninguna ciencia esté terminada, sino que se esfuerzan en señalar por adelantado su limitación (Piaget, 1967/1992, p.44).

En cambio:

> Las epistemologías científicas se dedican a destacar el valor del conocimiento científico, como las grandes doctrinas clásicas, pero con la novedad de que se encuentran en presencia no sólo de una proliferación cada vez más considerable de ciencias, sino además y sobre todo de un devenir imprevisible, que se traduce en la aparición de nuevos principios, en el quebrantamiento de otros; en síntesis en transformaciones que modifican a cada momento planteamientos de los problemas (Piaget, 1967/1992, p.44-45).

Propone entonces tres subcategorías de las epistemologías científicas: 1) las corrientes positivistas y el neopositivismo, 2) la filosofía de las ciencias y, 3) la epistemología interna de las ciencias. Piaget plantea entonces el doble propósito de Comte: delimitar las fronteras de la ciencia con la metafísica y fijar sus principios y sus métodos.

Reflexión final a manera de conclusión

Como biólogo interesado en el conocimiento, Jean William Fritz Piaget fue un estudioso a profundidad tanto de los biólogos, los filósofos y psicólogos clásicos y de su tiempo, a razón de que su interés era, como él mismo señala, someter a control experimental las especulaciones psicológicas de los filósofos, con una postura epistemológica de fundamento bio-psicológico. Entre los biólogos, filósofos y psicólogos de los que se sabe recibió una gran influencia están: Henry Bergson, Henri Piéron, Henri Delacroix, André Lalande, Léon Brunschvicg, Arnold Reymond y Édouard Claparède.

En la obra *Sagesse et illusions de la philosophie*, da un lugar especial en su argumentación sobre su “desconversión” de la filosofía Piaget, J. (1965/1973). Sin

embargo, en el libro *Epistemología matemática y psicología*, no habla de una desconversión de la filosofía, sino como una "conversión a la inversa" (Piaget y Beth, 1961/1980, p.154). Dicho de otra manera, se convirtió a la epistemología científica, tomando un camino diferente al seguido por la filosofía de la cual se desconvirtió. Su principal aportación fue remontar la lógica a su origen biológico: al instinto como lógica de los órganos.

Lo más escandaloso de su propuesta, fundamentalmente para los lógicos y los matemáticos, es que los juicios y razonamientos tienen su origen en los ritmos y regulaciones biológicas expresados en los instintos: el instinto es la lógica de los órganos. Como es común en Piaget, sus propuestas, que al principio suenan escandalosas, las acompaña siempre de un fundamento:

> "El instinto no es, en efecto, sino una prolongación funcional de la estructura de los órganos: la forma del pico de un ave se prolonga en instinto percutor, una pata formada con determinada armadura en instinto de excavación, etcétera. El instinto es la lógica de los órganos" (Piaget, 1967/1999).

Se trata de los ritmos y regulaciones de las reacciones reflejas ante el medio exterior, reacciones de carácter puramente biológico que, al ser transformadas en hábitos adquiridos, adquieren un carácter bio-psicológico (Piaget, 1936/1990). De esta manera, en la propuesta de Piaget los juicios y razonamientos no son innatos ni a priori. Lo innato, ahora sí en el sentido biológico de que se nace con él y no en el sentido cartesiano, es la estructura general de comportamiento biológico que coordina los mecanismos reflejos en nuestro contacto con el mundo. La transformación de los mecanismos reflejos en hábitos adquiridos, como proceso bio-psicológico, se lleva a cabo desde el nacimiento hasta el final de la primera mitad del segundo año de vida, que es cuando tiene lugar la revolución copernicana del sujeto (Piaget, 1936/1990), es decir, el mundo deja de girar en torno a sus necesidades biológicas y sus necesidades afectivas.

Antes de esta etapa, no se puede hablar de un sujeto que interactúa con un mundo compuesto de objetos, sino de un organismo biológico que coordina sus acciones con un todo indiferenciado que representa la realidad en ese momento del desarrollo. A partir de la revolución copernicana del sujeto, la estructuración cognoscitiva de los objetos de la realidad exterior y la síntesis de las estructuras que permiten estructurar los objetos de la realidad exterior como objetos de conocimiento, se desarrollan co-evolutivamente.

No se trata entonces de una síntesis *a priori* o *a posteriori* de las estructuras constructivas del conocimiento, sino de un proceso co-evolutivo que se dirige, de manera simultánea, hacia la experiencia con los objetos de la realidad exterior y hacia los juicios y razonamientos sobre dichas experiencias, como un proceso único de coordinación y organización de las acciones sobre dichos objetos. De esta manera, la experiencia se lleva a cabo mediante la coordinación de las acciones sobre los objetos de la realidad exterior, mientras que los juicios y razonamientos derivan de la organización de dichas acciones.

Esta propuesta piagetiana es traída a uno de los grandes consensos de los filólogos traductores su la obra (entre ellos Mario Vegetti) respecto a que Aristóteles combinó siempre la observación naturalista y la abstracción teórica, indagando, mediante el *logos*, la causas los datos de la experiencia o *phainómena*, que juntas forman la *physiké*. En este marco, Aristóteles hace del cuerpo del animal un texto dispuesto para la lectura, como la anatomía en tanto *phainómena*, pero la anatomía no puede explicarse tan sólo mediante la visión del cuerpo: sus logros tienen que ser en su combinación con el *logos*, es decir deben ser inherentes a una teoría.

> “La disección, al dejar al desnudo y hacer visibles los órganos esenciales, las estructuras últimas ocultas por la envoltura externa de los cuerpos, constituiría entonces una función del ámbito de una teoría de la verdad entendida como descubrimiento” (Vegetti, 1979, p. 74).

De acuerdo con Vegetti, la verdad en Aristóteles es una capacidad originaria del ser este marco, en donde “la anatomía ofrece, en todo caso, pruebas de detalle a un cuadro general establecido previamente, en donde “la metafísica aporta

aclaraciones decisivas en lo que se refiere a la estrecha relación entre la estructura del ser y el campo de la verdad" (p. 77). Este planteamiento específico en el campo de la anatomía puede ser generalizado al terreno de la naturaleza en general como relación *logos-nascere* unificados como *natura*. Se conforma así la propuesta aristotélico-piagetiana como unificación de la relación sujeto-objeto para una epistemología de las ciencias ambientales.

Referencias bibliográficas

COLLI, G. (1975/2009). El origen de la filosofía. tusQuets, Barcelona, España

PIAGET, J. (1936/1990). El Nacimiento de la Inteligencia en el Niño. Barcelona, España: Crítica.

PIAGET, J. (1965/1973). Sabiduría e Ilusiones de la Filosofía. Barcelona, España: Península.

PIAGET, J. (1967/1992). Naturaleza y métodos de la epistemología. Tratado de lógica y conocimiento científico. Volumen I (3ª. Reimp.). México: Editorial Paidós.

PIAGET, J. (1967/1999). La psicología de la inteligencia. Barcelona, España: Editorial Crítica.

PIAGET, J. (1975). Psicología y Epistemología. Barcelona, España: Ariel.

PIAGET, J. y Beth, E. W. (1961/1980). Epistemología matemática y psicología. Relaciones entre la lógica formal y el pensamiento real. Barcelona, España: Editorial Crítica, Grupo editorial Grijalbo.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. (2012). Bases para una Epistemología Científica de las Ciencias Ambientales. CIIEMAD-IPN, Ponencia en el marco de la Cátedra UNESCO de Epistemología de las ciencias ambientales.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. (2014). Oh, Dédalo, ladrón de lo imaginario… Physis, Logos, Nomos: el tránsito hacia la corporización pública del

conocimiento. Prometeus-Filosofía, Julio-Dezembro de, Volume 7, Ano 7, N 16. [Versión Digital]

RODRÍGUEZ-SALAZAR L. M. (2015). Epistemología de la Imaginación: el trabajo experimental de Ørsted. Editorial Corinter, México, 2015. ISBN: 978-607-7618-58.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M. y Rosas-Colín, C. P. (2016a). Psicología y epistemología: *novitas* en la *innovatio-ōnis* de la tríada ciencia-tecnología-educación. En Gutiérrez Barba Innovación y sustentabilidad: lecciones para aprender y emprender el cambio en la escuela, Corinter Humanidades-Gedisa, México.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M y Rosas-Colín, C. P. (2016b). ¿Qué hacer en metodología de la ciencia?: entre la epistemología y la filosofía de la ciencia. En de Hoyos Bermea y Riquelme Alcantar (coordinadores). Nuevas tendencias en metodología de la ciencia. Instituto Politécnico Nacional, México.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M y Rosas-Colín, C. P. (2016). La epistemología y sus variedades según Piaget. En Menna y Piauí (coordinadores.) Ciência e conhecimento, Editora CRV, Brasil. ISBN: 978-85-444-1337-1

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. & Rosas-Colín, C. P. (2011). Bases Teórico-Metodológicas para una epistemología de la imaginación: ¿por qué Piaget?. En L. M. Rodríguez-Salazar, R. Quintero-Zazueta & A. R. Hernández Ulloa (coordinadores). *Razonamiento Matemático. Epistemología de la Imaginación. (Re) Pensando la Epistemología en Matemática Educativa*. Gedisa Editorial.

VEGETTI, M. (1979). Los orígenes de la racionalidad científica: el escalpelo y la pluma. Editorial Península, Madrid, España.

Rally de riesgos naturales: Estrategia educativa para impulsar una cultura de prevención

Edith Berenice Contla Sandoval[1], Sandra Itzel López Zepeda[2], Víctor Carlos Valerio[3]

Resumen

La comunicación del riesgo implica no sólo el hecho de informar, sino también formar o educar y, dadas sus características como proceso dinámico, requiere de una estrecha relación entre todos los actores que son parte para lograr una estrategia efectiva de comunicación para la reducción de los riesgos a todo nivel. En este sentido, el equipo de trabajo de EM Capital emprendió la tarea de desarrollar materiales de difusión para el conocimiento de los fenómenos naturales y la protección civil, partiendo de las necesidades de la población infantil y juvenil, con la intensión de que tengan un reconocimiento de su entorno, las amenazas a las que están expuestos y el cómo actuar en caso de una emergencia. De ahí, el presente trabajo, tiene como objetivo describir el proceso metodológico y de implementación del Rally de Riesgos. Lo cual, en un primer apartado, se describen los componentes del marco normativo internacional y nacional que le dan su sustento de pertinencia; en el segundo apartado, se mencionan las teorías pedagógicas que aportan la estructura lógica del pensamiento para proponer una metodología integral que recopile diversas estrategias de enseñanza, permitiendo la comprensión de los riesgos naturales y ayudar a ser más resiliente ante las amenazas; y finalmente se menciona el proceso que se lleva acabo para implementar en la práctica el Rally, para cerrar con algunas reflexiones generales.

Palabras clave: riesgos naturales, protección civil, gestión de riesgos, cultura de prevención, educación ambiental.

[1] Directora General de EM Capital Soluciones Integrales, SA de CV. Cd de México. E-mail contla_ed@hotmail.mx. Tel. 554949 5067

[2] Geógrafa especialista GIS en EM Capital Soluciones Integrales, CDMX. MÉXICO E-mail fiorellina-10@hotmail.com, tel. 55 35079125.

[3] Doctor en Ciencias de la Tierra y Director de Proyectos en EM Capital Soluciones Integrales, CDMX. MÉXICO. Correo electrónico: victorgeozienziaz@hotmail.com.

Antecedentes

México es afectado por fenómenos naturales, entre los más recurrentes y que han dejado mayores pérdidas humanas y económicas se encuentran los sismos, huracanes e inundaciones. Ante esta situación, es necesario que la población tenga conocimiento de estos fenómenos y cómo impactan en su vida cotidiana. El compromiso de las instituciones académicas y empresas dedicadas a la investigación, que generan información específica (estudios de amenaza, peligro, vulnerabilidad y riesgo), no sólo deben cubrir los alcances técnicos, en donde se analiza y determina las causas y afectaciones a la población e infraestructura útiles para la toma de decisiones, también deben darse a la tarea de generar estrategias de difusión de la información, con la finalidad de hacerla asequible a toda la población.

En este sentido, el Rally de Riesgos Naturales es una actividad lúdica, educativa, dinámica y práctica diseñada e implementada por EM Capital[4], con la finalidad de dar a conocer a la población una cultura de prevención de riesgos naturales, dirigido a niños y jóvenes como sectores vulnerables ante la ocurrencia de algún fenómeno perturbador. El Rally forma parte de uno de los ejes rectores sobre los cuales trabaja EM Capital que es el de generar y difundir recursos innovadores en materia de reducción de riesgos, para diversos sectores como: investigación científica, los tomadores de decisiones, personal operativo en áreas de prevención y protección civil y la comunidad en general, a partir de estrategias de trabajo, en donde los beneficios sean tangibles.

Un espacio en donde consideramos necesario hacer alianzas de trabajo para impulsar una cultura de prevención de riesgos, es en los planteles educativos, y ayudar a tener una mayor claridad de los procesos de prevención y de atención reactiva a emergencias. La cultura de prevención es definida como un conjunto de procesos que promueven el desarrollo integral de niños, adolescentes y jóvenes y

[4] Empresa especializada en proporcionar servicios de investigación y difusión en materia de prevención y reducción de riesgos naturales, cuenta con el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), otorgado por el CONACyT, colabora con el Instituto de Geología de la UNAM para el desarrollo de herramientas enfocadas a la prevención de los riesgos.

de toda la comunidad educativa para recudir la vulnerabilidad, fortaleciendo y desarrollando sus capacidades de respuesta a la amenaza. Es actuar para crear ambientes educativos más constructivos y saludables que implica conocimientos, actitudes y conductas que eviten la generación de futiros riesgos, (Educación 2030, Declaración de Incheon, 2015)

Una cultura de la prevención no simplemente es la adopción de medidas sensatas de anticipación, sino que requiere, como base sólida una nítida conciencia de los valores éticos tales como solidaridad, apoyo mutuo, respeto a las personas que puedan ser víctimas de desastre. En conjunto con los padres de familia y sociedad civil deben ser a su vez promotores de esta conciencia para transmitir una cultura de prevención y se convierta en una conciencia colectiva.

A continuación, se menciona brevemente el marco normativo internacional y nacional, que establece la necesidad de permear una cultura de prevención ligado al bienestar de la población.

Contexto normativo internacional y nacional para impulsar una cultura en la prevención de riesgos

Marco Normativo Internacional

Existe preocupación mundial por el aumento de desastres tanto en su frecuencia como en su intensidad, las organizaciones internacionales y otros agentes interesados, como la sociedad civil, tomaron la iniciativa para establecer el marco de seguimiento en la Reducción de Riesgos de Desastres; en 2005 se llevó a cabo en Japón el Marco de Acción de Hyogo, donde en el ámbito educativo se destacó la necesidad de *utilizar los conocimientos, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia en todos los niveles.*

En el año 2011, muchos países, incluidos México firmaron la “Declaración de Panamá” en la *Conferencia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres en el Sector Educativo*, para dar pauta a la incorporación de *la Reducción de Riesgos de Desastre* en el curriculum escolar y estipular la necesidad de desarrollar sistemas de información en materia de *riesgos naturales* para los niños y jóvenes.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 durante la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas se puso énfasis en la gestión del riesgo dejando de lado la gestión de desastres. Se reconoció la importancia de promover la incorporación de los conocimientos sobre el riesgo de desastres, en la educación académica y no académica en la educación cívica a todos los niveles y en la educación y formación profesional.

Datos del *Global Assessment Report* señala que, por una alta exposición a amenazas climáticas y geológicas, así como su intenso ritmo de crecimiento y actividades de producción, México se encuentra en los primeros lugares de una lista de 40 países, por sus pérdidas económicas asociadas a desastres (GAR, 2015). Este panorama no es alentador cuando se carece de programas de difusión de los riesgos naturales, para el conocimiento y entendimiento de estos.

México ha participado en diversos programas y foros globales en los cuales se resalta la premisa particular en materia de educación y difusión de los riesgos, por ser miembro activo de la Organización de las Naciones Unidas, algunos de estos acuerdos durante los eventos son:

- "Compromiso con Escuelas Seguras" de la Conferencia Mundial sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (14- 18 de marzo, 2015, Sendai, Japón) Utilizar los conocimientos, innovaciones y educación, para una cultura de seguridad.
- Alianza Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Resiliencia en el Sector de la Educación (11-15 de octubre, 2016 Panamá). Promover la iniciativa mundial para *Escuelas Seguras***,** promovida por Cruz Roja A.C, UNIFEC y los gobiernos miembros de Naciones Unidas.
- "Normas para la Reducción de Riesgos en los Niños" Plataforma Global de Reducción de Riesgos de Desastres (24-28 de mayo, Cancún, México 2017). Incorporar la educación individual y la conciencia sobre los fenómenos naturales y sus causas.

Paralelo al Panorama Internacional, nuestro país cuenta con un marco normativo, plasmado en: el Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018) que establece políticas

de difusión, prevención y adaptación e impulsar una cultura de riesgos y protección civil, promoviendo la celebración de convenios con los sectores público, social, privado y académico con el objeto de difundir la cultura de protección civil; en la Ley General de Protección Civil, en los artículos 4° y 43° se hace mención de la promoción de una cultura de responsabilidad social dirigida a la protección civil con énfasis en la prevención y autoprotección respecto de los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores, que a su vez se puede ver plasmado en el Programa de Protección Civil (2014-2018) vinculado con el Programa Sectorial de Educación (2013-2014), para establecer la formulación y promoción de campañas de difusión y comunicación masiva con temas específicos de Protección Civil, con énfasis en las medidas de prevención y autoprotección, en todos los niveles. La promoción de una cultura de responsabilidad social en materia de protección civil y en especial en la prevención y autoprotección respecto a los riesgos y peligros que representan los agentes perturbadores y su vulnerabilidad, es un tema sumamente prioritario para salvaguardar la vida, bienes y entorno de la población, (Ley de protección Civil, 2014).

El Centro Nacional de Prevención de Desastres, es el órgano responsable de apoyar al Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), realizando actividades de investigación, capacitación, instrumentación y *difusión* acerca de los fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situación de desastre; en México no se ha demandado la responsabilidad social para fomentar el conocimiento de los riesgo a otras instituciones, esto podría estar a cargo de la Secretará de Protección Civil, pero muchas veces únicamente se encargan de atener la emergencia, dejando de lado la prevención.

Marco teórico pedagógico que sustenta al Rally de Riesgos

El aporte de la educación en el campo de la Gestión del Riesgo es muy significativo. Esta educación ofrece las posibilidades para formar personas con nuevas perspectivas y crear una conciencia desde la niñez para fomentar el compromiso con ellos mismos y la comunidad; incentivando formas de convivencia más seguras para sí mismos, sus semejantes y la protección de la naturaleza.

La Gestión de Riesgo debe ser una educación que opere desde los niveles más sencillos, a partir de la información, la instrucción, la capacitación, hasta niveles más complejos y más duraderos de los seres humanos.

El aprendizaje, en cualquiera de sus maneras, es el principal recurso educativo para formar; el enfoque esencial de la didáctica del Rally de Riesgos es la enseñanza transformadora, al mismo tiempo promotora del desarrollo comunitario, de la actuación frente a los desastres y emergencias. Un alcance para los niños es incorporar conocimientos científicos y pedagógicos en la enseñanza de los riesgos naturales.

La teoría social del aprendizaje de Albert Bandura, también conocida como la teoría cognitiva social, desarrollada en 1974 con base en las teorías implícitas de la mente en cuanto al *sentido común,* menciona lo que observamos y lo que pensamos se relaciona directamente con lo que aprendemos y cómo lo aprendemos. Esta teoría explica los factores internos y externos que influyen en los procesos humanos del aprendizaje, los identifica, los explica, categoriza y los describe (Riviére, A, 1992).

En el sentido de los riesgos naturales, cuando las condiciones ambientales son muy demandantes y restrictivas, pueden obligar prácticamente al ser humano a comportarse de una manera determinada, al entender y vivir las amenazas naturales a las cuales está expuesto y así crear una conducta resiliente. Es allí donde la conducta de la persona responde de forma intencional y reflexiva más que por el control externo.

La escuela es un espacio de convivencia interpersonal que moldea permanentemente actitudes, valores y conductas. Los niños y jóvenes adquieren aprendizajes significativos, al tener el contacto con los fenómenos físicos y sociales, identifican un evento y pueden relacionarlo con su entorno. Por ello, la corriente pedagógica del aprendizaje cognitivo social asegura que el modelado conductual es más eficaz si se acompaña de instrucciones verbales, como las indicaciones que se dan el Rally de Riesgos, de lo contrario, si se dan instrucciones verbales únicamente, sin ejemplos, es más difícil que los niños aprendan. Por tanto, la escuela es un escenario para forjar una cultura de prevención, nos permite estar en

contacto directo con los niños, y llevar hasta sus espacios de aprendizaje los materiales y dinámicas de trabajo.

El Rally de Riesgos pretende generar que por medio de los juegos los niños observen lo que la otra persona hace o dice para prevenir cuando hay una amenaza, generando una situación agradable y positiva, para que el niño imite lo observado y experimente la vivencia. Si el niño observa que otra persona le ocurre algo desagradable o negativo tras comportarse de cierta manera, el niño evitará hacer lo mismo, si no quiere tener la misma experiencia.

El rally es implica el movimiento corporal, pero también está involucrado en el área educativa y cultural. Es un espacio para el trabajo interdisciplinario con diferentes asignaturas, como la geografía, ciencias naturales, el arte y el uso del lenguaje. El R*ally* fomenta el trabajo en equipo, la cohesión grupal, relaciones interpersonales, y la creatividad. En este sentido, y a partir de los planteamientos de la Secretaría de Educación Pública podemos decir que el R*ally* entra en la clasificación de la estrategia didáctica de juegos recreativos; es decir, son juegos que se organizan por estaciones, en las cuales se debe cumplir con una tarea sociomotriz, cognitiva y psicosocial (figura1).

Otra corriente pedagógica relacionada directamente con el Rally es la Teoría Sociocultural que propone Lev Vygotsky, la cual resalta la participación proactiva de los menores con el ambiente que les rodea, siendo el *desarrollo cognoscitivo* fruto de un proceso colaborativo (Ledesma, 2014). En esta teoría se sostiene que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognoscitivas como procesos lógicos de su inmersión a un modelo de vida.

El Rally de Riesgos también tiene una connotación recreativa, como una forma de activad física llevada a cabo en las escuelas o al aire libre, causando un efecto de liberación de estrés y rompimiento de la monotonía de permanecer en un salón de clases (Pinos, 1997).

Los seres humanos formamos parte de la naturaleza, y la calidad de vida depende del cuidado, por ello, es importante *generar una cultura de prevención***.** El proceso

de enseñanza-aprendizaje de los riesgos naturales en el nivel de educación básico, se relaciona con las asignaturas de Ciencias Naturales, Medio Ambiente, Geografía, Ciencias Sociales, incorporando el enfoque en la Gestión del Riesgo desde el ámbito físico-ambiental, socioeconómico y cultural del impacto de las amenazas, factores de vulnerabilidad y riesgo a los que estamos expuestos.

Como una estrategia educativa se debe de abordar la comprensión de las causas, la naturaleza, efectos y mecanismos de las amenazas y de los desastres, para aprender y practicar medidas y procedimientos de seguridad y autocuidado. El Rally de Riesgos Naturales permite entender los factores de riesgo y cómo las amenazas se convierten en desastres.

A través de las estaciones de juego que conforma el Rally se fomentan competencias y habilidades para que puedan contribuir de manera proactiva en la *prevención* y *mitigación* de los desastres. Para entender la percepción de estos conceptos, resulta necesario saber qué son y en qué se diferencian:

- La *prevención* equivale a acciones dirigidas a la evasión absoluta de los impactos adversos de la amenaza y los desastres.
- La *mitigación* es el conjunto de acciones dirigidas a disminuir o limitar os impactos adversos de las amenazas y los desastres. A menudo, no se pueden prevenir es su totalidad todos los impactos adversos, pero se pueden disminuir (mitigar) su escala y severidad mediante diversas estrategias y acciones.

Por esta razón, la prevención y mitigación comienzan por: Conocer cuáles son las amenazas y riesgos a los que estamos expuestos en nuestra comunidad y transmitir aprendizajes a nuestra familia y vecinos y hacer planes para reducir esas amenazas y riesgos, evitando o aminorando los daños.

Figura 1. Rally de Riesgos en el 3er Encuentro con la Tierra, Santa María La Rivera, 2015.

Objetivos del Rally de Riesgos

El objetivo del trabajo es impulsar la difusión de una cultura de prevención, dentro y fuera de las escuelas; fomentar que organizaciones civiles, académicas y empresas divulguen la información a niños y jóvenes para fortalecer e incrementar la capacidad de respuesta, transmitiendo así actitudes y valores para responder y actuar ante los desastres.

La educación, el conocimiento y la conciencia son decisivos para crear la capacidad de reducir las pérdidas causadas por amenazas naturales, así como la capacidad de responder eficazmente a los fenómenos naturales cuando, inevitablemente, ocurren y recuperarse de ellos (Wisner, 2006). Crear y mantener un ambiente de aprendizaje seguro significa compartir conocimientos sobre amenazas, sus posibles efectos perjudiciales y más importante, qué podemos hacer al respecto. Con la asistencia de la ciencia y la ingeniería y el conocimiento esencial que posee una comunidad, se pueden tomar medidas simples y eficaces para hacer más seguros los edificios escolares.

Metodología para el desarrollo del Rally de Riesgos

El desarrollo metodológico para el diseño del Rally se llevó alrededor de dos años y se realizó en dos etapas, cada una implicó un proceso especifico que en seguida se describe. Hay una tercera etapa, y esta corresponde a la implementación, es decir, la forma en la cual hoy en día se lleva a la práctica (figura 2).

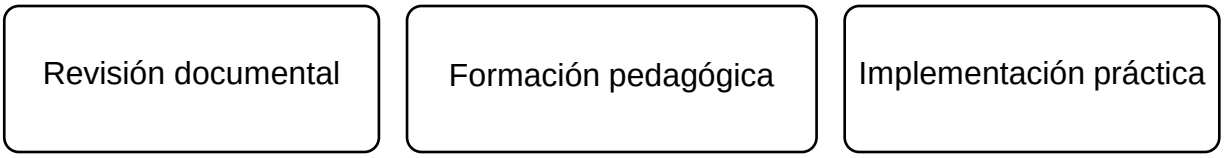


Figura 2. Proceso metodológico

Revisión documental

Consistió en revisar una serie de documentos y materiales didácticos que reforzaran conceptos relacionados con fenómenos naturales y protección civil. Durante esta etapa hubo tres momentos importantes: a) primero se revisaron las Bases de Estandarización para la Elaboración de Atlas de Riesgos, publicadas por la Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU), en colaboración con CENAPRED; b) después se retomaron los estudios publicados por EM Capital de Atlas de Riesgos y los fascículos del CENAPRED y c) finalmente se revisaron los libros de texto de la Secretaría de Educación Pública (nivel básico-año 2015), para identificar los temas relacionados con el Rally de Riesgos, y la actualización con la Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria, Secretaría de Educación Pública (SEP), 2016.

Esta etapa fue orientada a partir de responder las siguientes preguntas clave:

- ¿Cómo poder contribuir en la promoción de una cultura de prevención?
- ¿Qué amenazas ponen en riesgo a los niños y jóvenes? ¿qué pueden hacer si ellos conocen ese riesgo?
- ¿Qué orientación y normas existen para la difusión y reforzamiento del conocimiento de los fenómenos naturales y la protección civil?
- ¿Cuáles son los temas específicos en materia de prevención de riesgos?

Al finalizar la revisión documental realizada en los estudios específicos y especializados, se identificaron los fenómenos naturales a trabajar dentro del ámbito escolar y que ayudan a reforzar los contenidos de la Secretaria de Educación Pública (SEP) en el nivel de educación básica, en los ejes temáticos como el Conocimiento del Medio, Geografía, Ciencias Naturales y Exploración de la

Naturaleza y Sociedad. Los conceptos seleccionados para el Rally representan fenómenos naturales de origen geológico e hidrometeorológico utilizados en instituciones especializadas como el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Figura 3. Elaboración propia de la selección de conceptos del Atlas de Riesgos Naturales (2014).

Formación Pedagógica

Una vez que ya se tuvieron identificados los fenómenos naturales y los conceptos, se adaptaron las definiciones utilizando un lenguaje apropiado para el entendimiento de los conceptos por parte de los niños; posteriormente, las imágenes se diseñaron en conjunto con opinión de expertos en diseño y especialistas en ciencias de la tierra, para que de forma muy explícita se representarán los conceptos.

En esta etapa fue necesario identificar los tipos de amenazas, sus orígenes, causas y consecuencias. El diseño de las imágenes para lograr representar los conceptos de forma fácil y clara, cada elemento fue elaborado con detalle para su representación en los juegos tratando de responder los siguientes argumentos (figura 4):

- ✓ ¿Qué es?
- ✓ ¿Por qué se producen?
- ✓ ¿Cómo nos afecta?
- ✓ Medidas Preventivas

✓ ¿Qué hacer en caso de?

Figura 4. Elaboración propia de figuras y definiciones de que representan un peligro geológico (lava y placas tectónicas).

Paralelo, a la definición y diseño gráfico de conceptos, fue necesario reconocer los escenarios de riesgo, y para ello, se adaptaron cinco juegos populares (memorama, lotería de riesgos, incendios y escaleras, no caigas en riesgos y ruleta huracanada) (figura 5) para que, aun tratándose de temas aparentemente “especializados”, los niños puedan comprenderlos y hacerlos suyos, mediante ejemplos, dinámicas y el conocimiento pueda ser adquirido. Una vez que se tuvieron los juegos, se realizaron pruebas piloto en mesas de juego con niños de 6 a 14 años y con ello, se hicieron las adaptaciones correspondientes.

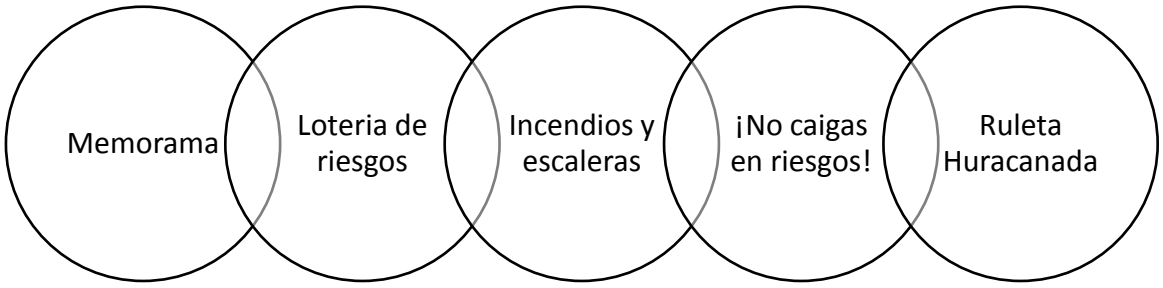


Figura 5. Estaciones de juego del Rally de Riesgos.

En la siguiente tabla se describe el conjunto de juegos del Rally de Riesgos y el propósito específico de cada estación de aprendizaje, en dónde se llevan a cabo las actividades en conjunto con los niños y jóvenes, para el desarrollo del potencial creativo y reactivo en los juegos (tabla 1).

DINÁMICAS DE TRABAJO	PROPÓSITO
MEMORAMA (Memorama clásico)	Reforzar conceptos y definiciones de los peligros geológicos e hidrometeorológicos.
LOTERIA DE RIESGOS (Lotería clásica)	Introducir conceptos relacionados con la protección civil y la prevención de desastres.
INCENDIOS Y ESCALERAS (Adaptación del juego clásico de Serpientes y Escaleras)	Familiarizar al alumno con las buenas y malas prácticas en Protección Civil.
¡NO CAIGAS EN RIESGOS! (Adaptación del juego de Twister)	Reconocer las acciones preventivas y reactivas ante el impacto de los fenómenos naturales.
RULETA HURACANADA (Ruleta giratoria que indicará las preguntas a responder por parte de los alumnos)	Contestar preguntas relacionadas con las dinámicas anteriores, a fin de reforzar el aprendizaje

Tabla 1. Elaboración propia de la descripción y objetivos de las dinámicas.

Los juegos tienen una secuencia didáctica para fortalecer el aprendizaje. Pero también fue necesario incluir algunas medidas preventivas pertinentes para preservar la seguridad, autoprotección en lo individual y colectivo. Se adicionaron conceptos derivados de la Ley General de Protección Civil, 2012 para reforzar la compresión de la capacidad de respuesta, así como medidas para la prevención, como qué hacer en caso de emergencia, acciones reactivas y elementos de seguridad dentro y fuera de la escuela.

Figura 6. Elaboración propia de tarjetas que representan los concentos de Protección Civil.

Es decir, en el Rally se hizo indispensable aplicar estrategias didácticas para facilitar la educación en la prevención del riesgo en diferentes situaciones de aprendizaje. Integrando y retroalimentando dinámicas, mediante preguntas y respuestas que permiten un diagnóstico de lo aprendido y la habilidad de retener los conceptos.

Implementación Práctica

Se da a partir de dos vertientes, por un lado, se ha realizado el registro de manuales ante el Instituto Nacional del Derecho de Autor (Indautor)[5], en donde se detalla el procedimiento para que los facilitadores pongan en práctica el Rally, y la otra vertiente, corresponde al procedimiento administrativo para hacer que el Rally se lleve a una institución educativa o bien, se atienda la invitación para participar en algún evento científico-cultural o apoyar en alguna actividad impulsada por los gobiernos locales. Se requiere de una Carta de invitación a EM Capital, la cual se le da seguimiento se establecen las condiciones de colaboración.

El Rally de Riesgos Naturales se ha puesto en marcha en:

- Municipio de Puerto Vallarta, Jalisco en 2016 con comunidades marginadas. también se ha implementado en
- Diferentes foros, en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, a través de un convenio de participación con el Instituto de Geología: Tercer encuentro con la Tierra, 2015, Día Mundial del Medio Ambiente,

[5] Indautor: Institución encargada de fomentar la creatividad, el desarrollo cultural y la administración del Registro Público del Derecho de Autor impulsando la cooperación internacional de instituciones encargadas del registro y protección del derecho de autor y sus conexos.

delegación Xochimilco, 2014, Feria de la Prevención en Protección Civil, delegación Tláhuac, 2014.

- Eventos desarrollados por la CONABIO, 5ta semana de la diversidad biológica-CONABIO, 2015
- Diversas escuelas de educación básica de la Zona Metropolitana del Valle de México.
- La presentación del Rally de Riesgos tuvo una participación activa en el presente año, en una estación de radio “Epicentro.com” como una estrategia educativa y propuesta que integra una interpretación completa sobre los riesgos, la protección civil y los desastres.

Reflexiones finales

Como grupo de trabajo multidisciplinario que integra investigadores, colaboradores y expertos en la elaboración de métodos para la evaluación de los riesgos naturales, se creó una estrategia educativa para fomentar una cultura de prevención en niños y jóvenes, apoyando así, el compromiso que como país hemos asumido con la firma de acuerdos para desarrollar acciones en materia de difusión en la Gestión Integral del Riesgo.

La herramienta del Rally fomenta aquellas actividades que se realizan de forma compartida permitiendo a los niños y jóvenes interiorizar las estructuras de pensamiento y de conducta de la sociedad que les rodea, apropiándose de ellas.

Si los niños y jóvenes no tienen conocimiento claro de los riesgos a los que están expuestos, es imposible reducir la vulnerabilidad ante los desastres, ni se pueden tomar precauciones y dar respuesta a las emergencias. Por esto es importante lograr que la educación contribuya y facilite el promover una cultura de prevención, apoyando a la población a prepararse actúe frente a los desastres. El sistema educativo en el país tiene el compromiso y la obligación de promover en los planteles educativos la prevención para aprender enfrentar circunstancias provocadas por las emergencias y los desastres. El fortalecimiento de una cultura de prevención debe ser un proceso permanente, integrador y vinculado con otros programas de difusión como: educación ambiental, salud y seguridad y protección

civil. Resulta imperativo dar un nuevo enfoque educativo a los desastres, mediante esfuerzos destinados a incluir el tema de desastres y prevención en la sociedad.

Referencias bibliográficas

Bases de Estandarización para la Elaboración de Atlas de Riesgos, 2014, SEDATU, Subsecretaría de Ordenamiento Territorial.

Conferencia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres en el Sector Educativo en América Latina y el Caribe, 2011, Panamá, ONU-UNISDR.

Decreto por el que se expide la Ley General de Protección Civil, Diario Oficial de la Federación, 2012.

Educación 2030. Declaración de Incheon Marco de Acción, Corea del Sur, 2015.

Global Assessment Report on Disaster risk Reduction, The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, ONU, Geneva, Switzerland, 2015.

Guía para la implementación del Marco de Hyogo, 2005-2015: ONU, Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Ginebra.

LEDESMA, M. (2014). Análisis de la Teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Manual del Programa de Divulgación del Rally de Riesgos Naturales, EM Capital Soluciones Integrales, Ciudad de México 2014.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la República, Ciudad de México 2013.

PINOS, M. (1997) Actividades físico-deportivas en la naturaleza para niños y jóvenes, GYMNOS, España.

Secretaría de Educación Pública, Programa Sectorial de Educación (2013-2014), Ciudad de México, 2013.

RIVIÉRE, A. (1992) Teoría Social del Aprendizaje: Implicaciones Educativas. En: Coll, C., Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp.) *Desarrollo Psicológico y Educación II. Madrid: Alianza*.

WISNER B. (2006) Let our children teach us. A review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction. ISDR System thematic cluster/platform on knowledge and education. http://www.unisdr.org/ eng/partner-netw/knowledgeeducation/docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf.

Técnicas agroecológicas para la producción de alimentos mediante aprendizaje vivencial con productores

Ma. Antonia Pérez Olvera[1], Enriqueta Tello García[2] y Hermilio Navarro Garza[3]

Resumen

El objetivo de esta investigación fue establecer espacios prácticos y de intercambio de experiencias con productoras/es del Oriente del Estado de México desarrollados en el marco de un proyecto del programa Micro-región de Atención Prioritaria (MAP), del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, que permitan adquirir o reforzar conocimientos que ayude a encontrar soluciones para mejorar sus sistemas de producción, mediante técnicas agroecológicas que permitan obtener productos de mejor calidad. Así mismo, se pretende generar sinergias de colaboración entre los diferentes actores que tienen incidencia en el área de influencia, a fin de encontrar apoyo técnico y económico para fortalecer los procesos de transformación implementados en los sistemas de producción, y así aprovechar sus formas de organización familiar y las oportunidades de comercialización en nichos de mercado, generados por la demanda de productos de calidad, por parte de los consumidores. Con esta experiencia de aprendizaje vivencial se ha generado un ejemplo de organización y coordinación de pequeños productores/as con diferentes instituciones para fortalecer las formas de producción y reproducción de sus sistemas de producción buscando adaptarse a las nuevas condiciones que exige la producción de alimentos, manteniendo el equilibrio en el manejo de los recursos naturales.

Palabras clave: aprendizaje, ecotécnias, producción de alimentos, capacitación.

Introducción

La agricultura familiar en México representa el 80% de las unidades existentes, y su extensión no es mayor a cinco hectáreas (FAO-SAGARPA, 2012), juega un papel

[1] Profesora Investigadora del Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. MÉXICO. Programa de Estudios para el Desarrollo Rural, Correo electrónico: molvera@colpos.mx
[2] Consultora Independiente, EDAGROMEX. Correo electrónico: gollet@yahoo.com
[3] Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. MÉXICO. Programa de Estudios para el Desarrollo Rural. Correo electrónico: hermnava@colpos.mx

importante en producción de alimentos, aporta el 39% del valor de la producción agropecuaria, genera el 70% del empleo rural, además, ayuda a mantener la economía rural y es la encargada de garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. A pesar de estos aportes tan importantes, este tipo de agricultura no es atendida por las instituciones gubernamentales con políticas públicas diferenciadas que les permitan fortalecer el desarrollo de las capacidades de quienes las practican, los financiamientos son escasos o no corresponden a las necesidades reales (Maletta, 2011). Además de que el desarrollo de recursos humanos es la piedra angular de cualquier estrategia dirigida a aumentar las opciones para la población rural y los agricultores, (Altieri, 2002).

En este sentido, el presente trabajo surge del proyecto "Desarrollo de capacidades para la producción agroecológica de alimentos y la educación ambiental en el Oriente del Estado de México", enmarcado dentro del Programa Micro-región de Atención Prioritaria (MAP) Región Oriente del Estado de México del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, donde el propósito fue impulsar cambios en las formas de pensar y actuar de la gente a través de la educación ambiental con aprendizaje vivencial y la producción agroecológica de alimentos en espacios pequeños, como huertos familiares, azoteas y pequeños invernaderos. Los trabajos estuvieron orientados a desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje y reflexión sobre cómo hacer agricultura utilizando estrategias agroecológicas y el aprovechamiento de recursos locales. Lo anterior consistió en llevar a la práctica la implementación y uso de ecotécnias para la producción de alimentos de forma sostenible y con ello contribuir al cuidado y protección del medio ambiente. Con este planteamiento, y dadas las necesidades particulares de diferentes grupos de productoras/ res de los municipios de Tezoyuca, Tepletlaoxtoc y Chimalhuacan, se estableció una agenda de talleres de capacitación, aprendizaje e intercambio de experiencias, con los diferentes grupos de productoras/es de cada municipio de acuerdo con el interés y necesidades particulares.

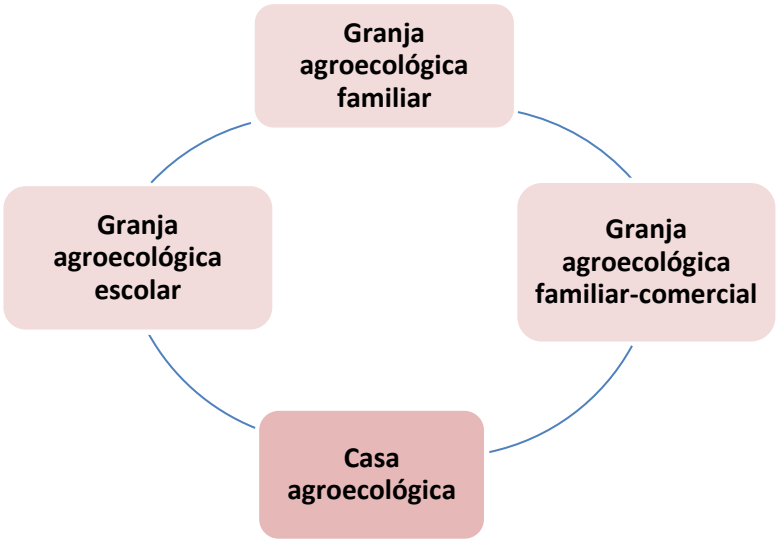
Es importante resaltar que, el trabajo parte de los aportes teóricos y metodológicos planteados desde la Agroecología, al ser la ciencia que establece los principios ecológicos para el diseño y la administración de sistemas de producción agrícola

sostenibles y centrados en la conservación de recursos (Sevilla, 2009); se busca fomentar procesos de creación del conocimiento que permitan dar soluciones y respondan a los contextos, a partir del uso de los recursos locales disponibles (Cuellar *et al*, 2013), donde las actividades realizadas ayuden a impulsar la revitalización de los espacios de producción, considerando la diversidad, la sinergia, el reciclaje, la integración y los procesos sociales de participación de la comunidad (Altieri *et al*, 2011), incentivando procesos de equidad e inclusión social intergeneracional, considerando las formas de acción social colectiva, (González *et al*, 2011).

Metodología de trabajo

El trabajo realizado inició por el interés de los grupos de productores/as en recibir capacitación sobre diferentes temáticas de acuerdo con sus necesidades y a sus respectivos sistemas de producción. Posteriormente se realizaron visitas a cada uno de los grupos y se expuso de manera general la necesidad de transitar hacia un cambio de paradigma y en la forma de producir los alimentos, debido a los graves problemas ambientales y sociales que se viven en el mundo, por el uso irracional del manejo de los recursos naturales y de algunos insumos como plaguicidas y fertilizantes. Así, mismo se expusieron los objetivos del proyecto y con ello, se inició con productoras/res e interesados a realizar un recorrido por cuatro módulos de producción que se tienen por parte de los profesores del Colegio de Postgraduados (COLPOS), en los cuales se destacaron los componentes que integran cada unidad de producción, los objetivos de producción, así como las ventajas que tiene el uso de las técnicas agroecológicas de producción, los objetivos y la problemática.

Figura 1. Módulos de producción agroecológicos



Elaboración propia, 2018

A partir de estas visitas, el panorama de los asistentes al recorrido se amplió y sirvió para llevar a cabo talleres participativos de las necesidades de capacitación y definir un programa de capacitaciones de interés para ellos, priorizados y un programa de aprendizaje vivencial y de intercambio de experiencias entre los diferentes actores participantes. El programa de capacitaciones fue adaptado de acuerdo con las necesidades de cada grupo, de tal manera que los talleres atendieron las necesidades de capacitación de algún grupo en específico. La participación siempre fue abierta para el resto de los integrantes de los otros grupos que tuvieran interés en la temática. De tal manera que, los sitios de producción de los productores se convirtieron también en espacios de aprendizaje para todos, con componentes y objetivos específicos de producción y con experiencias de manejo diferenciadas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Módulo o Granja agroecológica y su ubicación.

Sitio	Ubicación	Componentes
Granja agroecológica Chiautla	Amaxac, Chiautla	Cultivos básicos, frutales, hortalizas, ornamentales, gallinas, conejos, cosecha de agua, reciclamiento de aguas grises, compost y lombricompost.

Granja Agroecológica Huexotla	San Luis Huexotla, Texcoco	Frutales, hortalizas, ornamentales, flores de corte, cosecha de agua reciclamiento de aguas grises compost, lombricompost y engorda de cerdos.
Huerto escolar-Familiar Tezoyuca	San Felipe, Tezoyuca	Hortalizas, ornamentales, medicinales, tratamiento primario de aguas y reciclamiento de aguas grises
Casa Ecológica Tlaminca	San Miguel Tlaminca, Texcoco	Hortalizas, ornamentales, cosecha de agua, reciclamiento de aguas grises, compost y cría de gallinas para la producción de carne y huevo
Unidad Agrícola Industrial para la Mujer (UAIM)	San Felipe, Tezoyuca	Microtúneles con Hortalizas varias y composta
Grupo de productores/as de hortalizas	San Pedro Chiautzingo, Tepletlaoxtoc	Producción de plántulas, solarización, producción de hortalizas, compost
Grupo de productores/as de hortalizas	Chimalhuacán	Producción de hortalizas

Fuente. Elaboración propia, 2018

Productoras/es participantes

a) Unidad Agrícola Industrial para la Mujer (UAIM), municipio de Tezoyuca

Es un grupo de mujeres que se interesó en capacitación para la producción de hortalizas bajo condiciones de invernadero (microtunel). Se realizó inicialmente un recorrido por los tres microtúneles con los que cuentan (dos de los cuales ya se encontraban en producción y uno de ellos aún no se había utilizado). Las productoras que asistieron al recorrido comentaron que el financiamiento, la instalación de los microtúneles y la capacitación para la producción de hortalizas fueron otorgados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en el 2015, con lo cual lograron establecer cultivos como cilantro, acelga, col, jitomate, frijol para ejote, betabel, cebolla y calabaza. Sin embargo, las productoras consideran que fue poco el tiempo que recibieron el apoyo y la capacitación no fue suficiente, pues solo lograron establecer

los cultivos, y desconocían el manejo de cada uno de ellos, razón por la cual solicitaron apoyo para el grupo. El grupo de académicos del COLPOS realizó una presentación de las razones que sustentan el proyecto, así como los objetivos del mismo y el interés que hay en apoyar en fortalecer las capacidades de grupos organizados en la producción de alimentos sanos, pero que era necesario en un primer momento, conocer las inquietudes de la UAIM para definir prioridades y realizar un plan de actividades, a fin de atender sus necesidades y programar las actividades que se definan como prioritarias. Con esta presentación, se acordó tener un taller de diagnóstico participativo de necesidades de capacitación para la producción de hortalizas y la priorización de estas.

Derivado del taller de diagnóstico se impartió el taller de control alternativo de plagas y enfermedades. El cual inició con un recorrido en un micro túnel ubicado en San Buenaventura, Tezoyuca; ahí fue posible observar el daño que presentaban las plantas por la incidencia de plagas y enfermedades. En el lugar, se dieron recomendaciones de todos los participantes a fin de mitigar dichos daños. Después se dio una plática y se resaltaron las plagas y enfermedades de mayor relevancia en las hortalizas y los métodos de control, haciendo énfasis en la importancia que tiene el control de plagas y enfermedades en tiempo y forma, de los impactos económicos que pueden llegar a ocasionar en los cultivos. Se describieron los métodos físicos (quema, solarización, aceite, tratamientos térmicos y manejo de humedad), mecánicos (remoción y destrucción manual, barreras físicas, trampas, plantas repelentes), microbianos, y aplicación de insecticidas naturales. Se compartieron experiencias de identificación de daños de cada plaga y enfermedad en los cultivos, el método que puede utilizarse para su control de acuerdo con la experiencia de utilización de los participantes. También se habló de las diferentes formas de preparar extractos vegetales par el control de algunas plagas, tales como la infusión, la decocción, maceración y extracción alcohólica para el control de plagas a base de plantas. Para el caso, del control de enfermedades ocasionadas por hongos y virus se habló del caldo bordelés, azufre y sulfato de cobre y se realizó el taller donde participaron productores de los diferentes municipios.

b) Productores/as de la comunidad de San Pedro Chiautzingo, Municipio de Tepletlaoxtoc

Elaboración de Compost.

En la capacitación se dio una explicación teórica del composteo, indicando que es un proceso biológico en el cual participan microorganismos que descomponen residuos orgánicos de origen animal y vegetal (previamente mezclados), transformándolos en humus. Este humus es llamado compost y es rico en micro y macronutrientes necesarios para las plantas. El compost además de ser una fuente de nutrientes mejora las propiedades del suelo y la calidad de los cultivos. Durante el proceso de descomposición de los residuos se destruyen semillas de malas hierbas y gérmenes portadores de enfermedades, por lo tanto, mejora condiciones higiénicas de los residuos orgánicos utilizados. Posterior a esta explicación se procedió al establecimiento de las camas de compost. Se enfatizó que el lugar donde se establecerá el compost debe ser cercano a la fuente de los residuos orgánicos y del lugar donde se aplicará. Además, se recomendó entre los participantes que el sitio debe tener un desnivel entre el 1 y 2% para evitar encharcamientos, estar sombreado y con disponibilidad de agua. El espacio debe ser relativamente amplio para facilitar el volteo del compost. Las dimensiones de la pila o cama estarán en función de la cantidad de residuos orgánicos disponibles. Para escalas pequeñas y medianas se recomiendan camas con un ancho de 1.50 m a 2.50 m, con una altura de 1.20 a 2.50 m, el largo dependerá de la disponibilidad de terreno y residuos. En el caso del grupo de productores de San Pedro Chiautzingo, se hizo una cama de 1 m de ancho por 3 m de largo y 1 m de altura. El sitio donde se estableció se limpió y el suelo se aflojó a una profundidad aproximada de 30 cm. Esto se realizó con la finalidad de favorecer la aireación y que el agua se filtre. Enseguida se colocó una pequeña capa de ramas que tuvo la función de acolchado. Se consiguieron dos estacas con una dimensión de 1.5 m de largo. En cada estaca se marcaron las siguientes medidas (de abajo hacia arriba): 20 cm, 5 cm, 2cm, se repitieron esas mediciones hasta completar 1.5 m., estas medidas correspondieron a las capas de materiales que se colocaron. Las dos estacas se colocaron en el centro del rectángulo previamente marcado a una

distancia entre ellos de 1 m.

En la primera capa de 20 cm se colocaron residuos orgánicos de origen vegetal, previamente triturados. Estos correspondieron a residuos secos de haba y hierbas verdes, material disponible en ese momento. Se colocó una capa de 5 cm de estiércol y otra capa ligera de tierra, esto con la finalidad de servir como como fuente de microorganismos y como activador biológico.

En cada capa se aplicaron alrededor de 20 litros de agua por metro cuadrado. El proceso se repitió hasta llegar a un metro de altura. Al final se colocó una capa de paja sobre la pila para proteger la humedad e iniciar el proceso de descomposición. Transcurridos tres días se verificó la temperatura del compost. En el centro del compost se introdujo un machete, este se dejó 5 minutos. Concluido el tiempo el machete se retiró, y este salió húmedo y caliente; esto indicó que el proceso de descomposición estaba funcionando. Para el monitoreo de la humedad se sugirió tomar un puñado del material composteado, al apretarlo, si sale agua indica que no se requiere agua. Si al apretar no sale agua, y al soltar el material deja la mano húmeda y untada del material composteado, la humedad se encuentra en proporción adecuada. Por el contrario, si la mano no queda húmeda ni untada de compost, debe aplicarse agua.

El monitoreo de la temperatura y humedad se realizó durante dos semanas. Transcurrido ese tiempo se procedió a voltear la pila. La finalidad fue mezclar las diferentes capas e invertir la posición inicial de las capas. El volteo también promueve la ventilación del material y continuar con el proceso de descomposición. En esta etapa se inicia la etapa de maduración, y se debe tener control en la humedad de la pila. Dos semanas más tarde se repitió la operación y cada 15 días hasta completar al menos 5 volteos. Transcurrido este tiempo el compost estará listo para usarse.

Elaboración de Bocashi.

En este taller de capacitación se explicó que es el bocashi y la forma de preparación, indicando que era necesario seleccionar un lugar plano, protegido del sol y la lluvia. Colocar por capas cada uno de los materiales sólidos, sugiriendo ponerlos en el

siguiente orden: Primero poner la capa de hojas, enseguida la tierra, el estiércol, después el cisco de carbón, el cual debe ser molido previamente, posteriormente se agregan la ceniza, la ceniza de hueso y por último se pone la cal. Posteriormente, con la pala se mezclan todos los ingredientes hasta tener una mezcla homogénea. Una vez que se tuvo la mezcla, se disolvió la melaza o el piloncillo en aproximadamente 10 litros de agua, después se le agrega la levadura y se disuelve con el agua de piloncillo hasta que no quede ningún grumo. La mezcla liquida que se obtiene, con una regadera, se va incorporando poco a poco a la mezcla solida al momento de ir paleando de un lado a otro. Esta actividad se realiza hasta que todos los ingredientes estén homogéneos. Cuando ya se tuvo la mezcla, se checa que la humedad sea la óptima, para lo cual se toma un puño de la mezcla y si esta al apretarla empieza a gotear y forma un terrón que se desmorona fácilmente, nuestro preparado está listo. En caso de que no se forme el terrón, se le agrega agua, pero si se nos pasó de agua, se le agrega material seco. Cabe mencionar que la humedad, la temperatura y el oxígeno, son tres elementos importantes que deben cuidarse para hacer un buen bocashi. Si la mezcla ya está lista, se debe extender a una altura no mayor de 60 cm y se protege colocando una cubierta plástica. Lo que nos permite mantener la humedad. A las 48 horas de haber preparado el abono orgánico, se incrementará la temperatura y puede alcanzar los 80 grados, por lo que será necesario voltear el abono una vez al día para bajar la temperatura, durante los 6 días siguientes, después del sexto día esta actividad se puede realizar cada 2 días, la temperatura ira bajando hasta igualarse con la temperatura del medio ambiente, cuando esto ocurra, el abono estará listo para usarse en aproximadamente 12 y 15 días. Se recomienda almacenarlo en costales o en algún contenedor hasta su uso.

Elaboración de extractos para el control de plagas y enfermedades.

Se inició con una explicación de las diferentes formas de elaboración de extractos naturales para el control de plagas y enfermedades, resaltando los materiales a utilizar, los pasos para su preparación, plagas que controlan, dosis de uso, periodo y momento de aplicación, rendimiento y almacenamiento. Inicialmente se programó realizar dos extractos naturales, uno a partir de la decocción de cola de caballo y el

otro como extracto alcohólico de ajo y chile. Sin embargo, cada productor/productora llevó sus materiales para la elaboración de diferentes extractos y se elaboraron diez extractos diferentes, en solución acuosa, alcohólica y en decocción (ajenjo, orégano, higuerilla, canela, neem, cola de caballo, ruda, tabaco, floripondio y chicalote. Figura 2).

Cabe mencionar que el interés, de hacer todos estos extractos, es con la finalidad de tenerlos listos para cuando los ocupen, por ello, en su mayoría se prepararon como extractos alcohólicos, los cuales tienen la posibilidad de ser almacenados por mayor tiempo. Aunque también se hicieron algunos extractos de canela, chicalote, chile y ajo para aplicarlos, por la presencia de algunas plagas como el pulgón en chile manzano y fresa.

Figura 2. Elaboración de extractos vegetales

a) Grupo de productores del Municipio de Chimalhuacán

Para el grupo de Chimalhuacán, integrado principalmente por productores, se dieron tres talleres: uno en aula y dos en campo. Los objetivos de los talleres estuvieron dirigidos a que los participantes aprendieran y reflexionaran sobre por qué, para qué y cómo hacer compost con lombrices. Para lograr este objetivo, las actividades se desarrollaron en tres momentos distintos. El primero consistió en una clase en aula, en la cual se explicó la importancia de los residuos sólidos orgánicos (RSO), incluyendo estiércoles, la necesidad de procesarlos para convertirlo en abono, el papel de las lombrices en estos procesos y los pasos a seguir para obtener abono de calidad. Este duró cuatro horas. Las explicaciones se realizaron usando medios audiovisuales modernos para facilitar el entendimiento y los aprendizajes. En esta primera sesión participaron cerca de 20 personas adultas,

entre hombres y mujeres. De este taller la/os participantes salieron bastante motivada/os para implementarlos en sus espacios.

El segundo taller se realizó en los terrenos del traspatio de uno de los participantes en Chimalhuacán. Este fue de tipo práctico que consistió en cómo construir composteras temporales y funcionales a base de blocks de arena y cemento y lámina de plástico. Se construyeron dos unidades de composteras “gemelas” para acopiar y manejar dos toneladas de RSO. En este taller participaron 14 personas. Al final, cada participante mencionó que los harían en sus espacios que tienen.

El tercer taller consistió en aplicar lo aprendido en aula. Este fue de acción y explicación. Se inició con el llenado de materia orgánica en las composteras. Para lo cual, previamente la familia se abasteció de estiércoles de caballo y cerdo, por un lado, y residuos domésticos, como cáscara de frutas y verduras, por otro.

Con el fin de comparar los resultados y productos de ambos tipos de RSO, en una de las composteras se llenó con los estiércoles y en la otra, con residuos domésticos. Una vez concluido los llenados, ambas composteras se cubrieron con paja seca para mantener la humedad de los materiales en descomposición y se humedeció con agua los materiales para favorecer la descomposición aeróbica de los materiales. Este ejercicio duró cerca de tres horas en el cual participaron 15 personas. Antes de finalizar el taller se recomendó hacer ciertas prácticas para favorecer el proceso de descomposición. Se recomendó que una vez que el material en descomposición haya llegado a una temperatura normal (un mes aproximadamente), se aplicaran las lombrices.

Adicionalmente a la capacitación, se fomentó la facilitación e integración institucional, buscando los apoyos de SAGARPA y de Secretaria de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) Texcoco tanto en la capacitación como en el fortalecimiento del Desarrollo de capacidades, ya que para el grupo de mujeres los apoyos de construcción y establecimiento inicial fue muy importante y para otros grupos la capacitación es necesaria y además debe tener continuidad.

La información y los conocimientos obtenidos e intercambiados por las y los productoras/es ha sido utilizado de manera inmediata, como respuesta a

problemáticas que están enfrentado en el proceso productivo que están realizando, por lo que la capacitación e intercambio de experiencias resulta pertinente y su impacto es inmediato. También se dio la adopción y la innovación mediante la adaptación de las ecotecnologías a sus sistemas de producción.

La experiencia de aprendizaje conjunto ha sido muy enriquecedora y de aprendizaje mutuo para todos los participantes ya que además de atender demandas expresas de los grupos de productoras/es, ha sido la oportunidad de establecer redes de colaboración no solo del Colegio de Postgraduados con las productoras/ es, sino además entre las productoras/es de las diferentes localidades cercanas y con otras instituciones que están trabajando en la región como SEDAGRO, lo que ha permitido el intercambio de información y conocimientos y la posibilidad de hacer vínculos para la comercialización y nuevas alternativas productivas.

Conclusiones

Existe un creciente interés de las y los productoras/es por implementar en sus actividades productivas tecnologías que permitan dar valor agregado a los productos, reducir costos, mediante el uso de recursos locales y disminuir el daño al medio ambiente, como respuesta a la exigencia del mercado, lo que los incentiva a la búsqueda de capacitación permanente por parte de instituciones, pero también de sus pares.

Se rescatan las concepciones de la agricultura local y regional como forma de vida, solidaridad colectiva y socialización identitaria en y entre los grupos de productores. El proyecto ha permitido fortalecer y desarrollar capacidades para la producción, para la innovación y para establecer vínculos institucionales que les permita a los grupos fortalecer sus sistemas de producción actuales y establecer nuevas alternativas productivas, fortalecer la red de grupos de colaboración y la generación de valor agregado de sus productos, acciones que deben ser permanentes

Referencias bibliográficas

ALTIERI, Miguel. 2002. Agroecology: the science of natural resource management for por farmers in marginal environments. Agricultura, Ecosystems and Environment. Vol 93. Pp -124.

ALTIERI, Miguel y Toledo, Víctor. 2011. Versión al español del Artículo. The agroecological revolution of Latin America: rescuing, nature food sovereingnity and empowering peasant studies Vol. 38, No. 3, july. Pp 2011, 587-612. Traducción de Pablo Alarcón-Chaires revisada por los autores.

CUÉLLAR, Mamen, Ángel Calle y David Gallar 2013 (ed). Procesos hacia la soberanía alimentaria. Perspectivas y prácticas desde la agroecología política. Editorial Icaria. Barcelona, España.

FAO-SAGARPA (2012). Agricultura Familiar con Potencial Productivo en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Portal SAGARPA.

http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/42/Agricultura%20Familiar_Final.pdf.

GONZÁLEZ de Molina, Manuel y Toledo, Víctor M. 2011. Metabolismos. Naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Editorial Icaria. Barcelona, España.

MALETTA, H. (2011). Tendencias y perspectivas de la agricultura familiar en América Latina. Documento de trabajo No. 1. Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo, Rimisp, Santiago, Chile.

SEVILLA Guzmán E. 2009. La agroecología como estrategia metodológica de transformación social. Disponible en http://agroeco.org/brasil/material/EduardoSevillaGuzman.pdf.

El significado epistemológico de los dispositivos móviles y su utilidad en la investigación ambiental

Guillermo Samuel Tovar Sánchez[1], Luis Mauricio Rodríguez Salazar[2]

Resumen

En el marco de la epistemología de la imaginación, los diversos dispositivos móviles son considerados como instrumentos científicos, en virtud de que en ellos está contenido tanto el conocimiento teórico como el proceso imaginativo que llevó a su origen. Dichos dispositivos, son considerados generadores de nuevo conocimiento y de nuevos procesos imaginativos, lo que ha llevado a desarrollar la propuesta de denominarlos dispositivos potenciadores de la iMagination, en asimilación reciproca con la letra *i*[3] de los dispositivos de Apple. De esa manera, el objetivo de este trabajo es analizar en la práctica de los investigadores en la utilización de los dispositivos móviles y cómo estos potencian las capacidades operatorias del sujeto epistémico en la generación de conocimiento (lo que se propone como la triada o flujo *TIC-TAC-TEC*) a través de los métodos histórico-crítico y psicogenético. En la primera parte del trabajo se presenta el argumento del valor epistemológico de los dispositivos para ubicarlos como instrumentos científicos. En la segunda, se toma como ejemplo el desarrollo del producto *iPhone*, para exponer las características epistemológicas generales de estos dispositivos, así como sus particularidades como instrumentos científicos, lo que da paso a la presentación de la propuesta de dichos dispositivos como potenciadores de la iMagination. En la tercera parte, se presenta la discusión en la utilización de estos dispositivos para la investigación ambiental. Finalmente, se exponen algunas reflexiones donde se sostiene que la

[1] Licenciado en Psicología de la BUAP, estudiante de la Maestría en Ciencias en Metodología de la Ciencia, CIECAS-IPN, MÉXICO. Correo electrónico: guillermo.sts@gmail.com.

[2] Profesor Investigador del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales Instituto Politécnico Nacional (CIECAS- IPN), MÉXICO. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Correo electrónico:luismauriciors@gmail.com.

[3] Es decir, si la *i* en los productos Apple es referencia a la conexión por internet, la *i* en *iMagination* hace referencia al énfasis de las nuevas tecnologías en la construcción del conocimiento a través de lo simbólico-imaginativo.

mayoría de las nuevas tecnologías implican un cambio en la organización social y, por tanto, en la manera en que se construye el conocimiento.

Palabras clave: Epistemología de la Imaginación, Instrumentos científicos, Dispositivos móviles, TIC-TAC-TEC, Investigación Ambiental.

Introducción

Las tecnologías están constantemente transformándose. Así, lo que ayer pudiera representar un hito en el desarrollo de la comunicación, mañana se convierte en un recuerdo más dentro de la dinámica de las tecnologías de la información y la comunicación. De ese modo, se argumenta que "El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, acompañadas de la aparición de nuevos soportes provocan/provocaron cambios significativos en la manera de organizar la vida cotidiana" (Ornela Carboni, 2014, p. 5).

Consecuentemente, Shapin y Shaffer (2005) argumentan que la ciencia y la tecnología implican al orden social y la manera en la que se construye la realidad. O como dijera Luis Moreno Armella (2005) la tecnología formatea a la sociedad. En ese tenor, un trabajo reciente (Rodríguez-Salazar y Rodríguez-Elías, 2017), hizo un primer acercamiento al planteamiento de la iMagination donde se argumenta que la tecnología potencia las capacidades simbólico-imaginativas del sujeto, demostrando así su impacto en la academia y la industria. Ahora ese planteamiento epistemológico de los dispositivos móviles es llevado en este trabajo hacia la práctica del investigador ambiental.

Existen varias investigaciones que sustentan la incursión de las nuevas tecnologías en los procesos educativos, en especial aquellas que se refieren a los dispositivos móviles (Fernández & Rodríguez, 2010), así como en importantes áreas de conocimiento para la cultura ambiental (González-Laxe, 2017; Fernández, 2017; Gutiérrez-Barba, B. E., 2016; Gutiérrez-Barba, B. & Martínez-Rodríguez, M., 2010). Sin embargo, no conocemos trabajos que hablen sobre el significado epistemológico de estos dispositivos y analicen sus estructuras epistémicas.

Por otro lado, en la actualidad las personas se valen de una gran cantidad de tecnológicas digitales para facilitar su vida cotidiana y que presentan nuevos retos

(García, 2005). Desde las más básicas (como señales de radio comunitarias en las zonas más alejadas) hasta las más especializadas en las empresas (como Apple que utilizan Inteligencia Artificial para mejorar la experiencia del usuario). La práctica actual de los investigadores no escapa al uso de estas herramientas o dispositivos, esto orientó en la definición del objetivo de este trabajo y en decisión de abordar el problema desde el punto de vista teórico.

Al hablar de tecnología en la educación, inmediatamente lleva al común de la gente a pensar las Tecnologías de Información y la Comunicación, conocidas por sus siglas como TIC. No obstante, no se habla de las TIC en la investigación, por lo que actualmente se está dando en llamarlas TAC (Tecnologías Aplicadas al Conocimiento), que de alguna manera –sin serlo–, puede ser considerado como un giro hacia la epistemología. Sin embargo, la tecnología es mucho más que TIC y TAC. Por tanto, esto abre paso a una problemática que es necesario plantear como, a modo de propuesta y a falta de una definición mejor, lo que hasta ahora denominamos, las Tecnologías Estimuladoras del Conocimiento (TEC), que bien se puede definir como la tríada o flujo TIC-TAC-TEC.

En efecto, el gran auge tecnológico de las últimas décadas ha permitido que los investigadores busquen maneras más eficientes a la hora de realizar su *práctica científica*. De ahí que se cuente con software especializado en la recolección y procesamiento de información; o con gadgets para los dispositivos que cubren necesidades generales; incluso el sujeto puede desarrollar algunos de esos gadgets que cubran una necesidad particular[4].

De esa manera, surgen preguntas como ¿cuál es el valor epistemológico de estos dispositivos?, ¿cómo pueden estos recursos potenciar la práctica del investigador?, ¿cuáles son las implicaciones de la utilización de estos dispositivos en la generación de datos ambientales?, ¿cuáles son las funciones del dato?, ¿el hecho está dado

[4] Cada vez es más importante preparar a las nuevas generaciones en los campos de la electrónica y la programación. Es más, la programación es una de las áreas más solicitadas en los campos laborales. Cada vez más los investigadores de las diferentes instituciones científicas solicitan a sus miembros y aspirantes tener conocimientos en programas de procesamiento de datos y, en algunos casos, sobre programas con nivel intermedio a avanzado para desarrollar “aplicaciones” específicas que cumplan con ciertas necesidades de los programas de investigación.

en la naturaleza o es posible construirlo? Ante esta problemática, el objetivo que se esboza aquí es analizar los componentes epistemológicos en el devenir de la práctica de los investigadores en la utilización de los dispositivos móviles y cómo estos potencian las capacidades operatorias del sujeto epistémico en la generación de conocimiento.

Para llevar a buen puerto el objetivo, toda vez que esta es una propuesta teórica, se utiliza los métodos histórico-crítico[5] y psicogenético[6] para que, de esa forma, en la primera parte del trabajo, se sustente el argumento del valor epistemológico de los dispositivos para ubicarlos como instrumentos científicos. En la segunda parte, el primer autor realiza una caracterización de los aspectos epistémicos generales de estos dispositivos, así como sus particulares como instrumentos científicos que facilitan la construcción del conocimiento, tomando como ejemplo el desarrollo del *iPhone*; esto dará paso a la presentación de la propuesta de dichos dispositivos como potenciadores de la iMagination desarrollada de manera conjunta por los dos autores. En la tercera parte, se presenta la discusión en la utilización de estos dispositivos para la investigación ambiental. Al final del trabajo se presentan algunas reflexiones que de ninguna manera consideramos como conclusión, sino una propuesta a sumarse o a debatir la propuesta de los dispositivos móviles como instrumentos científicos.

Los instrumentos y su significado epistemológico

Es común escuchar que la investigación inicia con una pregunta, que de manera tradicional y en este caso sería ¿los instrumentos tienen un significado epistemológico? De ahí necesariamente se sigue la pregunta de ¿cuál es el significado epistemológico de estos dispositivos, y sus similares, en la construcción del conocimiento? Para dar respuesta a estos cuestionamientos, el presente trabajo

[5] Piaget (1989a) argumenta que “el método histórico-crítico consistirá en comprender cómo procedieron, en verdad, el inventor del principio o los autores que prepararon su descubrimiento” (p. 103)

[6] El método genético es un método epistemológico que consiste en encontrar las estructuras lógicas más simples hacia las superiores. En otras palabras, es un proceso inferencial del conocimiento en función de su propio desarrollo interno. Estas relaciones inferenciales se explican en el apartado uno cuando se proponen los cuatro argumentos epistemológicos de la investigación ambiental (Piaget, 1989a, p. 112-120).

parte de la propuesta de una epistemología de la imaginación (Rodríguez-Salazar, L.M y Rosas-Colín, C. P. 2016a; Rodríguez-Salazar Luis Mauricio 2015; Rodríguez-Salazar, L. M. & Rosas-Colín, C. P., 2011), misma que se sustenta en la epistemología genética piagetiana.

En ese sentido, Piaget (1989a) menciona que la lógica, la metodología y la teoría del conocimiento, o epistemología, constituyen tres ramas del saber. De ese modo, se define a la lógica en dos momentos: primero como el estudio de las condiciones de verdad; y, luego, como el estudio de las condiciones formales de la verdad. Esta segunda definición invita a dos consecuencias: 1) que observar las condiciones formales de verdad separadas del sujeto y de los objetos implica una cuestión de validez formal y no de hecho o de experiencia. 2) El problema de la validez de las estructuras en relación con las actividades del sujeto, o con respecto a las propiedades del objeto, queda fuera de todo análisis lógico. Estos dos grandes problemas que se acaban de describir o enunciar, corresponden a los problemas propios de la teoría del conocimiento o epistemología. Es decir, la epistemología genética (Piaget, 1989b p.181) nos dice que la ciencia en general tiene dos problemas epistemológicos: 1) como ciencia propiamente dicho, es decir, de la constitución interna de la ciencia; y, 2) dar cuenta de la organización del ser viviente que es el inicio del *sujeto cognoscente.*

En lo que respecta a este segundo problema, Piaget (1989b) indica que:

> […] la organización del ser viviente se halla en el punto de partida de la del sujeto cognoscente, puesto que el conocimiento, como relación entre el sujeto y los objetos, configura un caso particular de intercambios entre el organismo y su medio, etcétera, de la tal suerte que todo análisis biológico de las estructuras fundamentales de la vida condiciona de por sí los análisis epistemológicos en general (p.181).

Con esto Piaget menciona que todo análisis epistemológico se centra en descubrir cuáles son los mecanismos por los cuales el sujeto cognoscente construye el conocimiento (Rodríguez-Salazar, L.M y Rosas-Colín, C. P. 2016b; Rodríguez-

Salazar, L. M. & Rosas-Colín, C. P. 2011). Por tanto, la epistemología para Piaget (1989a) es el estudio de la Constitución de los conocimientos válidos que implican las condiciones de accesión y las propiamente constitutivas.

Esto nos lleva a deducir cuatro argumentos: 1) existe una validez del conocimiento es decir normativo, condiciones de accesión corresponden a cuestiones de hecho; 2) de la palabra conocimientos se implica que hay diversos tipos de conocimientos, es decir, existe una epistemología para la biología, lo que no significa que sea la misma epistemología para la matemática o para otra ciencia; 3) el término de accesión se refiere a percibir el conocimiento como proceso, es decir, dimensiones diacrónicas o históricas; 4) con constitutivo, se refiere a las condiciones formales o experimentales de validez y las condiciones de hecho relativas al objeto y al sujeto en la estructura del conocimiento.

En ese sentido, los puntos que orientan el análisis del conocimiento en encuentra en el objeto, el sujeto y las estructuras válidas. De esta manera, para Piaget la epistemología se basa en un análisis de carácter científico, pues estos problemas se resuelven en la estrecha coordinación entre la lógica, la psicología y la metodología.

Por tanto, si se toma como eje conductor la epistemología genética de Piaget, se puede encontrar que el valor epistemológico de los dispositivos juega un papel importante en la construcción del conocimiento en tanto que: 1) la validez del conocimiento que se obtiene por los dispositivos está dado por su configuración en la evolución de su constitución, es decir, su constitución proviene del trabajo científico que, a su vez, contribuye al trabajo científico en otras disciplinas; 2) que el dispositivo, como medio brinda al sujeto cognoscente la posibilidad de corresponder la información que se obtiene con el esquema teórico-conceptual con el que aborde el tema (observación cargada de teoría); 3) permite al sujeto cognoscente establecer diacrónicamente las relaciones entre los datos que obtiene por medio del dispositivo y el encuadre teórico; y, 4) quizá la más importante, el sujeto estructura su conocimiento a partir de los nuevos esquemas mentales que se construyen a

partir las condiciones de hecho que brinda el dispositivo y de las condiciones formales que se infieren de su práctica.

De esa manera, la iMagination se ubica como la capacidad del sujeto para evocar imágenes, de posibles respuestas, soluciones, conjeturas, hipótesis, conclusiones; potenciada o estimulada a través de los dispositivos móviles. Esto es, en efecto, el significado epistemológico de los dispositivos móviles y, por tanto, lo que da paso a hablar de Tecnologías Estimuladoras del Conocimiento (TEC).

Los dispositivos móviles: generalización y particularidades

Para profundizar sobre el valor epistemológico de los dispositivos móviles, se requiere argumentar sobre la validez del conocimiento a través de dichos dispositivos. En ese sentido, es conveniente exponer las generalidades y particularidades con lo que aquí se refiere a dispositivos móviles.

En primer lugar, se argumenta que la ciencia se concibe como un proceso y no meramente como un producto. Esto tiene implicaciones en el papel que juegan los instrumentos y las maneras o mecanismos con los que se utilizan dichos dispositivos.

Por consiguiente, las condiciones de validez están dadas por un proceso diacrónico en el sentido de que todos estos dispositivos son producto de un proceso. A mayor abundamiento, la evolución de estos dispositivos juega un papel importantísimo en las condiciones de validez como un medio para la generación y/o construcción de conocimientos. Así, la validez, desde un enfoque epistemológico, está dada por las condiciones formales y las condiciones de hecho.

Por tanto, el desarrollo de las tecnologías en la generación de conocimientos transforma la realidad y la manera en la que el sujeto se relaciona con ella. Como lo indica Arrojo (2014):

> El rápido avance de las TIC está generando nuevos fenómenos comunicativos. En un entorno como el actual, los diseños comunicativos requieren la creatividad en la actuación de los agentes, tanto para seleccionar los objetivos como para escoger los

> procesos comunicativos más adecuados en función de los objetivos buscados. La incorporación de cierto grado de novedad permite explorar nuevos escenarios y buscar soluciones (p. 32).

Para dar cuenta de lo anterior, se realiza un ejercicio histórico-crítico del desarrollo de uno de los dispositivos más emblemáticos de la última década: el *iPhone*[7]. De ese modo, se sustenta la primera afirmación del significado epistemológico de los dispositivos móviles: la validez del dispositivo a través de su configuración genético-evolutiva.

En ese tenor, a poco más de una década de su lanzamiento, el iPhone representa uno de los dispositivos móviles más vendidos y utilizados actualmente. El iPhone necesitó de muchas personas con capacidades geniales para su desarrollo. Sin embargo, no fue un camino sencillo. En realidad, el iPhone es el producto de una mejora de lo que se conoce como iPod que surge en el año de 2001. En sus inicios el iPhone no difería mucho de la competencia, sin embargo, fue mejorando sus versiones hasta contar con gadgets por demás interesantes.

Según una nota del New York Times (Grossman, 2017), el lugar en el que se dio vida al iPhone fue en un laboratorio conocido como el "dormitorio púrpura"[8]. Muy pocos, incluso dentro de la misma empresa de Apple, conocían que se estaba gestando en dicho laboratorio. Sin embargo, en ese lugar se pusieron a trabajar personas brillantes que tenían una "misión imposible, y después te enteras –dice Andy Grignon al diario– de que el futuro de toda la empresa depende de ella".

Entre todo lo que englobó la creación del iPhone, la nota del NYT (Grossman, 2017) resume la *odisea* del escritor Merchant cuando relata los eventos que acompañaron la creación del iPhone en el libro "*the one device: the secret history of the iphone*",

[7] Aquí se utiliza el dispositivo iPhone como mero ejemplo, puesto que el mismo ejercicio se puede desarrollar con otros artefactos, tales como los de sistema operativo Android; drones a escala; tabletas; etcétera. Sin embargo, la razón por la cual se optó por este producto específico de la familia Apple es por la analogía, que se presenta en el resumen, con la iMagination, cuyo argumento se expone en Rodríguez-Salazar y Rodríguez-Elías, 2017.

[8] "Dormitorio púrpura" es la traducción a *purple room* que es la frase con la que se le denominaba al laboratorio en el que se desarrolló el iPhone. Se le denominó de esa manera porque estaba pintado de ese color y lo investigadores que participaron en dicho proyecto se quedaban días enteros trabajando en ese lugar (Grossman, 2017).

ahí nos ofrece una radiografía simbólica y de las condiciones de hecho que pasaron los ingenieros en el proceso de construcción del dispositivo:

> Pero cuando regresa a la creación del iPhone, Merchant cuenta una historia mucho más rica, la más rica que yo haya visto, a pesar de haber cubierto a Apple como periodista durante años. Si alguna vez han trabajado en un proyecto que es un caso perdido y se siente como que no va a ninguna parte, sacarán fuerza espiritual del relato de Merchant sobre la vida en las trincheras de Púrpura. Incluye fascinantes callejones sin salida y proyectos interesantes que tenían potencial (un prototipo basado en la rueda a la cual se le daba clic en el iPod original, que contaba con iluminación de colores azul y naranja en la parte trasera); sacrificios personales ("El iPhone es la razón de mi divorcio"); obstáculos técnicos sombríos (el sensor infrarrojo de proximidad del teléfono, el cual apaga la pantalla cuando está cerca de tu cabeza, no reconocía el pelo oscuro); la tensión tras bambalinas en el lanzamiento (de hecho, yo estuve ahí y presencié cómo Jobs ensayaba el famoso discurso sobre el iPhone, pero al parecer me perdí de todo); incluso un asesinato simbólico que se dio sobre el escenario (el momento en que Jobs hizo una demostración pública de cómo borrar un contacto y utilizó el nombre del vicepresidente de Apple, Tony Fadell, a manera de anuncio de la inminente salida de este último). El iPhone se disfraza de algo que no habrían podido hacer las manos del hombre (Grossman, 2017).

Este caso del iPhone invita a deducir que su proceso de construcción incluyó una serie de aspectos o fenómenos inter-sub-disciplinares y, a su vez, una serie de relaciones simbólicas entre los sujetos cognoscentes del proyecto. También, y es importante no dejar de lado, el aspecto normativo que, cada uno de los avances y de las propuestas desechadas, acompaña a esos fenómenos de organización social que desembocan en la intencionalidad de acciones pertinentes para auto-organizar el sistema social.

De ese modo, se puede identificar la generalidad de los dispositivos en la construcción y el desarrollo previo de los mismos. Es decir, en su parte histórico-crítica propia de la constitución de hecho de los dispositivos. Y, por otro lado, ubicar la particularidad en los modos simbólicos de relación. En este caso, sobre los dispositivos se encuentran dos niveles epistemológicos que involucran al sujeto en distintas dimensiones. Primero, como todos aquellos procesos imaginativos que dieron lugar a distintas propuestas, desechadas o no, de los dispositivos. Y, en segundo lugar, como aquellas materializaciones de las propuestas aceptadas que, a su vez, permiten al usuario del dispositivo aprovechar sus estructuras simbólico-representativas en la construcción de nuevo conocimiento.

Dispositivos móviles: de la observación del hecho a la virtualidad del dato

La incursión de los dispositivos móviles en la investigación como en la vida cotidiana en los últimos años ha desembocado en formas de relación que implican significados simbólicos en la construcción del conocimiento. Esto invita a los investigadores y a la sociedad en general transitar de un desarrollo sustentable a uno más humano, lo que implica conocer cómo estas nuevas tecnologías contribuyen a conocer la realidad (Cuéllar, Ó. & Moreno, F., 2009). En ese sentido, existen implicaciones, por una parte, en la construcción del hecho y, por la otra, en el tratamiento de los datos desde la utilización de los dispositivos.

Para dar cuenta de esto, hay que mencionar que, si bien el hecho social, definido por Durkheim (2001) en las reglas del método sociológico, como todo aquello que es exterior al individuo, (en el sentido de que cuando el sujeto se incrusta en lo social, esos hechos ya existían, como lo es el derecho, la religión, el estado), coercitivo y colectivo (por ejemplo, si uno llegase a romper una ley, el estado, a través de sus mecanismos judiciales, encontraría la manera de reprender dicha acción individual), no se ajusta exactamente a lo que en este trabajo se refiere con hecho. Es decir, Durkheim no está hablando de una construcción de hechos empíricos, sino, está hablando que el hecho se encuentra ya dado en la realidad, de manera *natural*.

Para Piaget, si bien existe una realidad dada, lo que el sujeto observa no son hechos al estilo sociológico de Durkheim, sino, que observa sus acciones sobre el hecho (Hernández & Rodríguez, 2003). De esa manera, no se puede hablar de un conocimiento basado en cosas dadas, sino, en la construcción de *hechos* con base en las acciones que el sujeto realiza hacia ese hecho u objeto. Por tanto, la observación que se realiza de los fenómenos que se estudian aquí, se da a partir de las estructuras mentales del sujeto que permiten asimilar y acomodar la nueva información que recibe del mundo. Es decir, una observación cargada de teoría[9]. Entonces, esto permite inferir que cuando se ocupan los dispositivos para llevar a cabo la práctica en la investigación ambiental, lo que se está haciendo es intervenir en la observación de las acciones del sujeto para potenciar su capacidad simbólico-representativa y, por tanto, en la elección de nuevos caminos para generar conocimiento.

Hasta aquí, se deja claro que, para dar cuenta del valor epistemológico de los dispositivos, se abordó desde el ejemplo del desarrollo histórico-crítico del iPhone y sus implicaciones epistemológicas genéricas y particulares. Sin embargo, aún queda un punto por atender: ¿cómo es que estos dispositivos pueden potenciar la capacidad del sujeto para mejorar la práctica del investigador ambiental?, bien, pues la respuesta se puede encontrar en la relación entre el dato y su dimensión virtual.

Existe la idea común de que lo virtual nace junto con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, sin embargo, lo virtual cuenta con una historia que acompaña al ser humano desde que este desarrolla la capacidad para crear imágenes mentales. Como lo argumentan Tirado y Domenech (2002):

> Lo virtual es un fenómeno antiguo. Lejano. No está ligado necesariamente a las nuevas tecnologías de la información. No obstante, es cierto que estas lo intensifican y lo reinventan de alguna manera. Así, a la luz de las TIC, la cuestión de la virtualidad nos permite dotar de inteligibilidad a algunos de los procesos y

[9] El concepto de observación cargada de teoría es ampliamente discutido en Hernández & Rodríguez (2003) en especial el capítulo III Observación y Acción en el conocimiento; y en Martínez, Huang y Guillaumin (2011).

> relaciones que definen nuestro presente. De hecho, lo virtual puede ser una herramienta útil para entender la tensión local/global, la creación de colectivos que no están adscritos a un lugar determinado y las formas de ordenar la multiplicidad y de gobernar que se apartan de los modelos institucionales clásicos (p. 6).

En efecto, lo virtual es un fenómeno que evoca a los antiguos si se define a lo virtual como aquello que tiene virtud de producir un efecto independientemente del tiempo en el que se encuentre. Sin embargo, ¿a qué se refiere la virtud de producir efectos?, aquí se toma en un sentido más cercano a la concepción aristotélica de virtud como potencia. Por ejemplo, los antiguos poetas se encargaban de *virtualizar* las odiseas de los héroes a través de sus narraciones. Por tanto, estas narraciones tienen la virtud de producir efectos simbólicos o imaginativos en los sujetos que los escuchaban o leían. Asimismo, sucede con un libro que cuenta historias o que enseña conceptos o reglas matemáticas. También no escapan las manifestaciones artísticas o incluso los ingenios que se utilizaron en la temprana edad de la experimentación a través de artefactos[10].

De ese modo, se constata que lo virtual ha existido desde que el ser humano puede imaginar cosas. Sin embargo, las tecnologías de la información y la comunicación, en especial los dispositivos móviles, potencian aún más estas capacidades. Ahora un investigador de campo puede llevar consigo estos instrumentos y obtener imágenes nítidas al momento, recolectar información en tiempo real, para después trabajar con ella horas o días después. Es decir, estos dispositivos tienen la *virtud* de proporcionar al sujeto cognoscente la potencialidad de trabajar con los datos en cualquier momento que considere pertinente y, por tanto, se *virtualiza* el dato para producir un efecto de tratamiento del dato independiente del tiempo en el que fue recabado. Este no es lugar para extenderse sobre este punto por demás

[10] Con temprana edad de experimentación con artefactos se está refiriendo específicamente a la época de la Royal Sociaty del siglo XVII donde, por ejemplo, Boyle proponía un artefacto para corroborar la existencia de vacío. Suficiente bibliografía hay al respecto, en especial leer a Shapin y Shaffer (2005)

interesante. Sin embargo, queda claro que con la virtualidad del dato se refiere a la atemporalidad de su operación u operatividad.

Dicho lo anterior, hace falta decir algo más sobre la manera en la que el sujeto estructura el conocimiento a partir de los dispositivos móviles. Esto se da a partir de la asimilación recíproca de esquemas, pues en esta el sujeto va a conocer las modalidades del dispositivo para después encontrar la manera más efectiva de realizar sus objetivos, en este caso, de investigación ambiental. Así las condiciones de hecho, que las encontró dadas por el dispositivo y por las observaciones cargadas de teoría, pasan a las condiciones formales que son las que estructuran el conocimiento y blindan con validez una vez formalizado el conocimiento.

En ese tenor, a partir de la propuesta de la epistemología de la imaginación (Rodríguez-Salazar, L. M. & Rosas-Colín, C. P., 2011; Rodríguez-Salazar L. M., 2015; Rodríguez-Salazar, L.M. y Rosas-Colín, C. P., 2016) se puede sostener que el investigador, en la utilización de los dispositivos móviles, pasa por el siguiente proceso: 1) ***Operacional***. Esta se compone de la capacidad de manipulación sensorio-motriz del sujeto sobre el dispositivo, con el cual va adquiriendo funciones operacionales. Es decir, es una especie de conocimiento técnico-rudimentario del dispositivo. 2) ***Operativo***. Esta se refiere al estadio de comprehensión del sujeto en el funcionamiento y operación del dispositivo desembocando en el entendimiento del sujeto epistémico sobre las diversas aplicaciones y límites del dispositivo en relación directa con el cuerpo teórico que acompaña al sujeto epistémico. Y, finalmente, 3) ***simbólico-imaginativo***. Es en esta fase donde se concentra la mayor potencialidad para aprovechar los beneficios de los dispositivos móviles. Puesto que es aquí cuando el sujeto adquiere un cierto grado de dominio de las virtudes del dispositivo, lo que permitirá al sujeto evocar imágenes de las distintas posibilidades de aprovechamiento de los datos obtenidos por el dispositivo digital para después modificar aspectos materiales con el objetivo de adecuar el dispositivo a las necesidades de investigación del sujeto epistémico.

Reflexiones finales a manera de conclusión

La mayoría de las nuevas tecnologías implican cambio en la organización social y, por tanto, en la manera en la cual se organiza la ciencia y sus intervenciones en el

mundo real. Estas modificaciones se dan en un entorno cada vez más complejo, por lo que los retos se encuentran en impedir un colapso en los modos de desarrollo (Cuéllar, Ó. & Moreno, F., 2009), por un lado, y el cómo aprovechar estas nuevas tecnologías para estructurar el conocimiento y fortalecer las investigaciones por el otro. Es decir, en una educación que invite al desarrollo de un pensamiento de relaciones heterogéneas de la realidad (pensamiento complejo[11]).

Dicho esto, se entiende que el dispositivo brinda al investigador ambiental la posibilidad de corresponder la información que se obtiene de la realidad, de su investigación de campo o teórica, con los esquemas teórico-conceptuales con los que construye el hecho de observación. Así los dispositivos móviles coadyuvan a esa construcción al potenciar la capacidad de observación del investigador.

Por tanto, el investigador ambiental, en la dinámica de los dispositivos móviles, establece relaciones diacrónicas con el entorno que interviene. Por ejemplo, en la mañana pudo haber tomado fotos de la intervención de campo y en la tarde clasificar cada una de ellas de acuerdo con los objetivos de su investigación. Lo mismo sucede cuando se van registrando encuestas cargadas en softwares sostenidos en estos dispositivos y que posteriormente se pueden analizar con paqueterías de datos, o en tiempo real si se cuenta con una conexión a internet. Así el tratamiento de datos es un proceso que se va dando en la virtualidad del mismo dato.

Finalmente, se considera que, para el investigador ambiental, existen muchas ventajas epistemológicas en la utilización de estos dispositivos, en especial para aquellos que se dedican específicamente a la investigación de campo. Es decir, en lugar de llevar el hecho al laboratorio, con estos dispositivos se puede llevar el laboratorio al hecho, a lo dado. Sin embargo, aún quedan cuestionamiento por resolver y otros muchos más por plantear como: ¿cuáles son las barreras epistemológicas en el tratamiento de datos por dichos dispositivos?, ¿cómo darle, además de validez, fiabilidad al dato que se observa?, ¿cómo se pueden reorganizar las disciplinas para incluir nuevas tecnologías en la investigación

[11] Cabe hacer aquí la aclaración que la complejidad toma diferentes matices en función del autor con el que se trabaje. En ese sentido, la complejidad entendida como pensamiento parte de lo propuesto por Morín (2001).

ambiental?, ¿qué tan necesaria es esta inclusión?, ¿cuáles son los aspectos normativo-epistémicos en la práctica y utilización de los dispositivos y su implicación en la investigación ambiental?

Referencias bibliográficas

ARROJO Baliña, M. J. (2014). La televisión social revoluciona la televisión tradicional: hacia un nuevo modelo de televisión participativa. En J. En Camacho Gallardo, & N. (. Badillo Vengoa, Las nuevas tecnologías audiovisuales frente a los procesos tradicionales de comunicación (págs. 14-29). Tenerife: Cuadernos Artesanos de Comounicación. Recuperado el 4 de Noviembre de 2016, de http://www.cuadernosartesanos.org/2014/cac64.pdf

CARBONI, O. (2014). ¿La televisión en la era de internet? RazónyPalabra, 18(87), 79-90. Retrieved Septiembre 37, 2016, recuperado de http://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/532

CUÉLLAR, O., & Moreno, F. (2009). Del crecimiento económico al desarrollo humano. Los cambiantes usos del concepto de desarrollo en América Latina, 1950-2000. Sociológica, 83-114.

DURKHEIM, E. (1895/2001). Reglas del método sociológico. México: Fondo de Cultura Económica.

FERNÁNDEZ, E. (13 de enero de 2017). Cambio global en el océano: causas e implicaciones desde la Ecología. Obtenido de Climántica: http://www.climantica.org/climanticaFront/es/page/Weblog

FERNÁNDEZ, Á., & Rodríguez, M. J. (2010). Dispositivos móviles iPod touch y iPad para Aprendizaje en Educación Especial.

GARCÍA Muñoz, J. A. (2005). Posibilidades y retos de la televisión móvil. Razón y Palabra, 10(45), 1-12. Recuperado el 3 de septiembre de 2016, de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199520623011

GONZÁLEZ-LAXE, F. (14 de enero de 2017). Los efectos del cambio climático sobre las zonas litorales, ecosistemas costeros y puertos. Obtenido de Climántica: http://www.climantica.org/climanticaFront/es/page/Weblog

GROSSMAN, L. (22 de junio de 2017). La historia (aún) secreta del nacimiento del iPhone. *The New York Times*. Recuperado el abril de 2018, de https://www.nytimes.com/es/2017/06/22/iphone-decada-historia-creacion/

GUTIÉRREZ Barba, B; Rodríguez-Salazar L. M. y Suárez Álvarez, B. (en evaluación). Educación sobre el ambiente, para el ambiente y en el ambiente. Una mirada desde los residuos sólidos urbanos. Universidad de Guadalajara.

GUTIÉRREZ-BARBA, B. & Martínez-Rodríguez, M. (2010). El plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Escenarios posibles. Revista de la Educación Superior, 111-132.

GUTIÉRREZ-BARBA, B. E. (2016). Innovación y sustentabilidad. En B. E. Gutiérrez-Barba, Innovación y sustentabilidad. Lecciones para aprender y emprender el cambio en la escuela (págs. 61-117). Ciudad de México: Corintier.

HERNÁNDEZ, G. Rodríguez, L. M. (2003) Observación y Acción en el Conocimiento Científico. En Hernández y Rodríguez (coordinadores), Filosofía de la Experiencia y Ciencia Experimental (págs. 83-124). México: Fondo de Cultura Económica

MARTÍNEZ, S., Huang, X, y Guillaumin, G. compiladores (2011) Historia, prácticas y estilos en la filosofía de la ciencia, hacia una epistemología plural. México: maporruca

MORENO, Armella L. (2005). Debate en torno a los instrumentos como desarrollos tecnológicos. Reunión de revisión de la tesis doctoral del segundo autor. Cinvestav-IPN, México

MORÍN, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

PIAGET, J. (1989a) *Tratado de lógica. Tomo I. Naturaleza y Métodos de la Epistemología.* Bueno Aires: Editorial Paidós, ISBN: 9688530336

PIAGET, J. (1979b) *Tratado de lógica. Tomo VI. Epistemología de las ciencias del hombre.* Bueno Aires: Editorial Paidós

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. (2015) Epistemología de la Imaginación: el trabajo experimental de Ørsted. México: Editorial Corinter. ISBN: 978-607-7618-58

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. y Rodríguez-Elías, L (2017). e–MAGINATION: Children education, Academic Development and Industrial Innovation. 47th Annual Meeting of the Jean Piaget Society, San Francisco June 8–10, 2017.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M. y Rosas-Colín, C. P. (2016). Psicología y epistemología: *novitas* en la *innovatio-ōnis* de la tríada ciencia-tecnología-educación. En Gutiérrez Barba Innovación y sustentabilidad: lecciones para aprender y emprender el cambio en la escuela, México: Corinter Humanidades-Gedisa.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M y Rosas-Colín, C. P. (2016a). ¿Qué hacer en metodología de la ciencia?: entre la epistemología y la filosofía de la ciencia. En de Hoyos Bermea y Riquelme Alcantar (coordinadores). Nuevas tendencias en metodología de la ciencia. México: Instituto Politécnico Nacional.

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L.M y Rosas-Colín, C. P. (2016b). La epistemología y sus variedades según Piaget. En Menna y Piauí (coordinadores.) Ciência e conhecimento, Brasil: Editora CRV. ISBN: 978-85-444-1337-1

RODRÍGUEZ-SALAZAR, L. M. & Rosas-Colín, C. P. (2011). Bases Teórico-Metodológicas para una epistemología de la imaginación: ¿por qué Piaget? En L. M. Rodríguez-Salazar, R. Quintero-Zazueta & A. R. Hernández Ulloa (coordinadores). *Razonamiento Matemático. Epistemología de la Imaginación. (Re) Pensando la Epistemología en Matemática Educativa*. México: Gedisa Editorial.

SHAPIN, S., & SHAFFER, S. (2005). *El Leviatán y la bomba de vacío: Hobbes, Boyle y la vida experimental*. Buenos Aires: Universidad de Quilmes Editorial.

Análisis político discursivo de los Congresos Iberoamericanos de Educación Ambiental (1992-2014)

María Joaquina Sánchez Carrasco[1], Ameyali Hernández Hernández[2]

Resumen

La noción de educación ambiental como concepto *universal*, tiene sus antecedentes en la Conferencia Mundial de Estocolmo sobre Desarrollo Humano (1972). Posteriormente, en el Congreso de Belgrado (1975) se elaboraron los objetivos de la Educación ambiental y en la Declaración de Tbilisi (1977) las finalidades, lo cual dio lugar a la constitución, en el ámbito internacional, del campo[3] de la educación ambiental. En México, la noción se comenzó a desarrollar a finales de la década de los 80, lo cual, a la postre redundó en la organización de los primeros Congresos Iberoamericanos; el primero en 1992 y el segundo en 1997, ambos con sede en Guadalajara, Jalisco. Desde entonces se han organizado, primordialmente, cada tres años. En este trabajo se analiza desde el enfoque del Análisis Político de Discurso (APD), cómo se ha significado la educación ambiental en los congresos iberoamericanos, que se han realizado entre 1992 y 2014. En general, se identifica que el desarrollo del campo de la Educación Ambiental (EA) no es lineal ni ha permeado en las políticas educativas, debido al escaso interés de algunos gobiernos de la región por incluir transversalmente a la EA como parte del currículum formal, y por la irrupción de Educación para el Desarrollo Sostenible, que al incluir un enfoque naturalista y economicista ha influido en el desplazamiento de la EA con enfoque político y contestatario, que se venía desarrollando en América Latina.

[1] Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: joaquimar08@yahoo.com.mx

[2] [2] Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: ameyalihdez@yahoo.com.mx

[3] En las sociedades actuales caracterizadas por un alto grado de diferenciación y complejidad, el espacio social se torna multidimensional, y se presenta como un conjunto de campos autónomos articulados entre sí: campo político, campo económico, campo religioso, etc. “Un campo por lo tanto es una esfera de la vida social que se ha ido autonomizando progresivamente a través de la historia, en torno a cierto tipo de relaciones sociales, de intereses y de recursos propios diferentes a los de otros campos” (Giménez, 2005: 85).

Palabras clave: Discursos, Congresos Iberoamericanos, Educación ambiental, desarrollo sostenible.

Introducción

Desde el Análisis Político de Discurso (APD) se considera que los signos en el lenguaje están compuestos por un concepto (significado) y una imagen acústica (significante o término), la relación entre ambos depende del contexto social en que se inscriben y de las relaciones que establecen los significantes entre sí (Buenfil, 1993).

El APD es una analítica que tiene sus orígenes en la propuesta de Laclau y Mouffe (1987) en Inglaterra y en la de Buenfil (1993, 2004) en México. Entre otros aportes, el APD contribuye a cuestionar algunos significados impuestos por el *pensamiento ilustrado*, y pone en tela de juicio la confianza irrestricta en los preceptos de "la" razón, "la" historia, "el" sujeto, "la" ciencia; también plantea erosionar la presunción de certeza indiscutible, cuestionar la soberbia de los *universales a priori*, debilitar las pretensiones de la objetividad definitiva, quebrantar su ingenuidad teleológica (Buenfil, 2018).

Cuando se hace referencia a *universales* significa que desde Occidente se han impuesto una serie de conceptos, ideas o creencias, que se consideran que deben ser parte de la vida cotidiana, o de políticas o programas de gobierno. Por ejemplo, en el pensamiento eurocéntrico se han construido conceptos como la globalización, considerada como universal y necesaria, o la democracia como forma universal de gobierno viable y moderna. De modo que en "[…] la propuesta de la democracia y una "ciudadanía cosmopolita", resultantes de la universalización de la interpretación e implementación de la versión occidental de los valores y derechos humanos […] subyace la asunción de que la forma de vida occidental es la mejor y que el progreso moral [capitalista] requiere de su expansión por todo el planeta" (Buenfil, 2013, p. 89). Los *universales* que se analizan en el texto son, por un lado, la educación ambiental y por el otro, la educación para la sustentabilidad, ambos conceptos se han impuesto como un universales, que las organizaciones no gubernamentales y gobiernos, deben aceptar y poner en práctica, a nivel mundial.

Desde el APD se considera que además de la escuela existen otros espacios de aprendizaje. En la formación de sujetos e identidades sociales opera la educación ambiental informal, que ocurre en comunidades, viajes, movimientos sociales, agencias políticas. Los cuales generan espacios de enseñanza-aprendizaje a través de diversas formas (asociación, memorización, repetición, emulación), contenidos (religiosos, académicos, labores, políticos), dispositivos (acompañamiento, aprendizaje artesanal, tutorías, escuelas), estrategias (a través de la familia o la comunidad, gremios, políticas públicas o institucionales), diversas agencias (familia, agrupaciones religiosas, sindicatos, partidos políticos, instituciones laborales) (Buenfil, 2009).

La perspectiva del APD asume su carácter situado, reconoce que las interpretaciones que de ella derivan no son la verdad universal sino un conocimiento válido en un contexto específico, que en términos metodológicos, deriva de la relación de ciertas preguntas de investigación relacionadas con ciertas fuentes de información, y con ciertos procedimientos analíticos e interpretativos. De ahí la importancia de analizar, a partir de la década de los 90 ¿cómo ha sido resignificada la EA en documentos y eventos iberoamericanos? y ¿cómo han respondido los educadores ambientales de la región, ante la imposición internacional de la educación para sostenibilidad?

El problema de investigación radica en indagar cómo se ha significado de la educación ambiental en el contexto mundial y en el iberoamericano. La educación ambiental es un significante que comenzó a estructurarse a nivel internacional a partir de dos documentos fundadores: la Carta del Belgrado (1975) y la Declaración de Tbilisi (1977). En ese contexto se intentó adjudicar a la Educación ambiental (EA), desde una visión universal y conservacionista, una dimensión integral del ambiente y la corresponsabilidad de los integrantes de la sociedad mundial, frente a la problemática ambiental. A partir de la *emergencia* del significante de la sostenibilidad en 1988, inicia la transformación de lo ambiental de la educación para dar paso, a un *universal* denominado educación para la sostenibilidad. Con ello la EA fue “reetiquetada” y adquirió un significado, que, desde los organismos internacionales, deviene en una “evolución” o superación de la educación ambiental

(Sánchez, 2011; González, 2008). En el texto se abordan los objetivos y contenidos de los siete Congresos Iberoamericanos de EA, que se han llevado a cabo, hasta el 2014: se presentan los principales resultados del análisis, así como las reflexiones finales. Los Congresos se presentan en dos periodos, por un lado, los que tuvieron lugar en los 90 y por el otro, los que se organizaron a partir del año 2000.

Década de los 90´s

En 1992 tuvo lugar el Primer Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental convocado en Guadalajara, Jalisco por la Universidad de Guadalajara y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), bajo el lema "*Una estrategia hacia el porvenir*"[4]. A este evento llegaron poco más de 700 personas de distintos países, y se analizaron las perspectivas de la educación ambiental en la región iberoamericana, a 20 años de Tbilisi. En las conclusiones de este evento se indicó que la educación ambiental es eminentemente política y un instrumento fundamental para alcanzar una sociedad sustentable en lo ambiental y justa en lo social. No sólo se refiere a la cuestión ecológica, sino que pretende incorporar las múltiples dimensiones de la realidad. Se consideró que la educación ambiental debe involucrar la participación social y la organización comunitaria, tendientes a las trasformaciones globales que garanticen una óptima calidad de vida, así como una democracia plena que procure el autodesarrollo de la persona (Fuentes, 2008).

En el mismo año tuvo lugar La Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente en Río de Janeiro (1992), en el cual se propició la adopción de una estrategia global (Agenda 21), como instrumentalización de una política ambiental a nivel mundial. En el capítulo 36 de dicha agenda, se destacan tres grandes áreas de programas: la educación (sin el adjetivo ambiental), la concienciación y la capacitación. En dicha conferencia prevaleció la idea de impulsar el *universal* de la *educación hacia el desarrollo sostenible*, así como enfocar la conciencia, valores y comportamientos adquiridos en consonancia con dicho desarrollo.[5] En ese contexto también se llevó a cabo el Foro Global Alterno de ONGs (Río, 1992), donde se elaboró el "Tratado

[4] Esta información se encuentra en www.anea.org.

[5] Esta información se encuentra en www.ordenjuridico.gob.mx.

de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global". El documento parte del reconocimiento del aumento de la pobreza, y la degradación humana y ambiental, y promueve una educación ambiental orientada hacia la educación popular. El II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1997) se realizó en México en la ciudad de Guadalajara, bajo el lema "*Tras las huellas de Tbilisi*"[6].

El Congreso destaca la profesionalización en los ámbitos de la formación formal y no formal. Se piensa que las universidades son fundamentales en la atención de la problemática ambiental, a través del trabajo interdisciplinario, y la incorporación de problemas ambientales en el currículo. En el caso de la educación ambiental comunitaria se especificó que las organizaciones no gubernamentales juegan un papel relevante en el desarrollo de proyectos comunitarios, sin embargo, falta financiamiento, seguimiento y evaluación de este tipo de proyectos. Se pugnó por la paz, el respeto y trabajo por la diversidad natural y cultural. Se criticó el consumismo por sus efectos en el incremento de los desechos sólidos. Se consideró que es importante la participación democrática y la promoción ambiental con enfoque de género. A nivel de la comunicación, se abogó a favor de que los comunicadores estuvieran capacitados para manejar los temas ambientales, y que un equipo multidisciplinario se encargara de la elaboración de los mensajes.

Siglo XXI

El III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2000) se realizó en Caracas, Venezuela bajo el lema "*Pueblos y caminos hacia el desarrollo sostenible*"[7]. Cabe señalar que a pesar de que la significante sustentabilidad surgió como un *universal* en 1988, es en este Congreso donde por primera vez se hizo alusión a la relación entre el desarrollo sostenible y la educación ambiental. En cuanto a las conclusiones se subrayó: que la construcción del *desarrollo sostenible* debe estar fundamentado en el conocimiento y diálogo permanente con las realidades culturales, ambientales, sociales y económicas de cada región y

[6] Ver en www.anea.org.
[7] Ver en www.anea.org.

localidad. Se afirmó que en algunos programas de formación y capacitación persisten concepciones racionalistas y fragmentadas del conocimiento, por tanto, se debe transitar hacia una educación ambiental transdisciplinaria y holística. Se consideró pertinente explorar el potencial educativo de las prácticas sociales y culturales de las comunidades. Los programas de EA dirigidos a las áreas naturales protegidas deben partir del conocimiento y diálogo con las comunidades locales, para promover actividades como el turismo sustentable. Las técnicas participativas deben propiciar el diálogo, la solidaridad y la cooperación; y la capacidad de resolver conflictos y problemas ambientales.

Las instituciones educativas deben incluir un enfoque ambiental crítico, con el fin de desarrollar procesos que permitan divulgar y construir saberes. Se reconoce el avance en la incorporación de la dimensión ambiental como un eje transversal en los currículos de las universidades regionales. Las acciones deben fundamentarse en una base ética ambiental de responsabilidad individual y comunitaria. La acción educativa dirigida hacia y desde las empresas, deberá contener el principio de la responsabilidad social corporativa. Se valoriza la comunicación como instrumento para la gestión ambiental, ya que, a través de las campañas y programas de radio y televisión, puede lograrse la sensibilización y la participación consciente, y activa de la ciudadanía en la solución de los problemas ambientales.

El IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (2003), se organizó en Cuba bajo el lema "*Un mundo mejor es posible*"[8]. En este evento se planteó la necesidad de revisar las políticas y estrategias nacionales de educación ambiental. También se desarrolló la propuesta de una Alianza Latinoamericana y del Caribe de Educación Ambiental para el medio ambiente y el desarrollo sustentable. Y se reconoció la importancia de la región, por su riqueza y diversidad natural y cultural. Así mismo, se destacó que es una de las zonas más amenazadas por el impacto ambiental, porque existe una explotación y alienación de la población que engendra la pobreza, la miseria y las inequidades sociales. Se señaló además la ambigüedad de la noción *desarrollo sostenible*. Y se reafirmó el deseo de los participantes de

[8] Ver en www.anea.org.

mantener el concepto de educación ambiental sin reemplazarlo por el de educación para el desarrollo sostenible o sustentable.

También se hizo énfasis en la importancia de reforzar y consolidar mecanismos de cooperación regional, que favorezcan espacios de discusión, clarificación colectiva, intercambio de experiencias y de saberes, para la formulación colectiva de propuestas. Se consideró importante promover redes de educación ambiental, para la reflexión y construcción colectiva de alternativas de desarrollo y prevenir problemas socioambientales. Se denunció que el modelo social vigente propicia la codicia, acumulación, consumismo, exitismo, la competencia por el poder y la intolerancia. El ser humano como persona trascendente, dialógico y creador tiende a desaparecer ante la embestida del poder económico y su maquinaria; de igual forma sucumben las culturas y se deteriora el patrimonio natural. La EA es un referente para la reflexión e investigación que permite concebir modelos alternativos de desarrollo, basados en enfoques críticos y sociales que promuevan la responsabilidad colectiva, la equidad social, la justicia ambiental y la mejora de la calidad de vida de todas las personas en el presente y en futuras generaciones.

En forma paralela, la importancia de la ética ambiental, también se enfatizó en el 2002, cuando académicos, educadores ambientales y políticos elaboraron el "Manifiesto por la vida", en el marco del Simposio sobre Ética y Desarrollo Sustentable". Entre otros aspectos se señaló lo siguiente:

> La ética para la sustentabilidad plantea la necesaria reconciliación entre la razón y la moral, de manera que los seres humanos alcancen un nuevo estadio de conciencia, autonomía y control sobre sus mundos de vida, haciéndose responsables de sus actos hacia sí mismos, hacia los demás y hacia la naturaleza en la deliberación de lo justo y lo bueno. La ética ambiental se convierte así en un soporte existencial de la conducta humana hacia la naturaleza y de sustentabilidad de la vida (Manifiesto por la vida, 2002, p. 3).

El V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental se llevó a cabo en Joinville, estado de Santa Catarina, Brasil, del 31 de mayo al 02 de junio de 2005, bajo el

lema: "*La contribución de la educación ambiental para la sustentabilidad planetaria*"[9]. En este Congreso se vislumbró a la EA como una poderosa herramienta, para iniciar procesos de reflexión, de crítica, de participación, de empoderamiento, que genere una disposición hacia el conocimiento, al aprendizaje y al reconocimiento de las diversas formas de interacción, donde prive el sentido crítico y emancipatorio de la educación ambiental. Se visualiza a la EA como construcción social y política, que corresponda a prácticas, saberes y visiones de la región. También se reafirmaron los principios del Tratado de Educación Ambiental para Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global (1992), así como la creación de diversas redes y colectivos ligados a la EA.

En el 2005 la Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés) estableció la Década Mundial de la Educación para el Desarrollo Sostenible, sin embargo, dicha propuesta fue criticada en el marco del V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, por tal motivo las educadoras y los educadores participantes manifestaron su "extrañamiento" por el establecimiento de la "Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable". E indicaron que estaban de desacuerdo con la sustitución del atributo político "ambiental" de la educación por una orientación económica implicada en el significante "desarrollo sustentable"; por incorporar una perspectiva evolucionista, como si la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) fuese una renovación de una Educación Ambiental (EA) superada e ineficaz; por la denotación funcionalista y finalista de la visión de la Educación cuando se orienta para algo (Educación para el Desarrollo Sustentable); más aún cuando ese concepto/noción de desarrollo sustentable no tiene un significado claro y ha sido bastante cuestionado. Por la orientación de la educación como mero instrumento de la visión desarrollista por un periodo de diez años, cuando se reconoce la necesidad de una educación libre y autónoma, mediante un proceso permanente. Por el tratamiento impositivo de la propuesta que no consideró (ni consultó) toda una tradición de esta discusión en América Latina y el Caribe (AL y C), basada en la construcción de

[9] Ver en www.anea.org.

referenciales teóricos de una Educación Ambiental crítica, emancipatoria, transformadora, heredera de una discusión anterior y contemporánea de la Educación Popular. Por la demarcación temporal de una década -referencia temporal de la sociedad moderna occidentalizada-, desconociendo las dimensiones temporales de otras culturas (Declaración de Aguascalientes, 2005).

Este documento es relevante, sobre todo porque se denuncia la exigencia que realizaron instancias como la UNESCO, al imponer el significante (*universal*) educación para la sostenibilidad. Con ello se soslayó el trabajo reflexivo y crítico que diversos autores/as iberoamericanos han realizado en torno a la EA. En este sentido, el texto también manifiesta una interpelación[10] fallida en virtud de que los educadores ambientales firmantes se demarcan de una visión de educación asociada al desarrollo sustentable, con implicaciones economicistas y naturalistas; y destacan así mismo la necesidad de "*afirmar su identidad y su compromiso con la Educación Ambiental*".

El VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental se realizó en septiembre de 2009 en Buenos Aires, Argentina bajo el lema "*Enriqueciendo las propuestas educativo-ambientales para la acción colectiva*"[11]. Los ejes centrales de este Congreso fueron: Promover la educación ambiental como política de Estado para fortalecer la gestión pública en la construcción de territorios de vida sustentables y contribuir al desarrollo del campo de la Educación ambiental, a partir de los educadores desde sus diferentes perspectivas y realidades. Asistieron al encuentro más de 3,000 personas y se presentaron 1,000 trabajos de participantes de más de 20 países iberoamericanos. En el marco de este Congreso Iberoamericano se conformó y firmó el acta fundacional de la Asociación de Educadores Ambientales, órgano continuador de la Red de Educadores Ambientales.

[10] La interpelación significa que a partir de los modelos de identificación propuestos por algún discurso específico (religioso, familiar, escolar, de medios de comunicación electrónica o impresa, movimiento social, partido político, etc.), el sujeto se reconoce en dicho modelo, se siente aludido y acepta la invitación *a ser* eso que se le propone (Buenfil, 1993).

[11] Ver en www.calameo. com/books.

Como resultado del VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental se publicó un libro que contiene textos de educadores ambientales reconocidos a nivel latinoamericano, tal como Carlos Galano, Enrique Leff, Antonio Elizalde, José Antonio Caride y Guillermo Priotto, entre otros. El VII Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental se realizó en Lima, Perú, con el lema "Educarnos juntos para la sustentabilidad de la vida", del 10 al 12 de septiembre de 2014[12] Desde el segundo Congreso que se realizó en Guadalajara (1997), se formalizó la tradición de organizarlo cada tres años. Originalmente, el VII se había programado para realizarse en Santiago de Chile en 2012, finalmente se dieron las condiciones políticas y económicas, para que después de cinco años se organizará en Perú, en el año 2014.

El objetivo general del congreso fue: aportar a la sustentabilidad de la vida y la construcción de una ciudadanía ambiental, a partir de las experiencias y propuestas de educación ambiental formal y comunitaria en Iberoamérica. Como parte del VII Congreso Iberoamericano se incluyeron los siguientes paneles: Fundación y estrategias de la educación ambiental comunitaria, Actores de la educación ambiental comunitaria, Educación ambiental en Iberoamérica, Educación ambiental comunitaria en el contexto actual, así como, Educación ambiental comunitaria, políticas públicas y construcción de ciudadanía.

La importancia de la educación ambiental comunitaria conlleva el reconocimiento de que la EA no solo se imparte en el ámbito formal, sino también en espacios comunitarios, donde diversos actores confluyen en la apreciación, aprovechamiento y preservación del ambiente social y natural. Uno de los resultados del VII Congreso fue la Declaración de Lima (2014). En éste, se hace un reconocimiento a nivel internacional de los eventos de Estocolmo (1972), Belgrado (1975) y Tbilisi (1977), así como a los Congresos Iberoamericanos realizados desde 1992, y la organización de la Década de la Educación para el desarrollo sostenible (2005-2014), encabezada por la UNESCO.

[12] Ver en www.minam.gob.

Se reconoce que el modelo socioeconómico dominante en el mundo, de producción y de consumo insostenibles, ha generado una crisis ambiental civilizatoria sin precedentes, por tanto, debe construirse una nueva ética de respeto a todas las formas de vida y su medio físico. Así como el carácter político de la EA, que permitirá que se convierta en un instrumento vital para lograr el cambio hacia una sociedad solidaria, democrática y justa.

Se pugna por la transición hacia un mundo sostenible a partir de decisiones políticas, con la construcción colectiva de nuevas realidades y paradigmas, con la articulación de iniciativas y acciones entre los diversos actores y a distintas escalas. Dicha transformación requiere de un cambio en las formas de concebir el mundo, de pensar y de actuar, para construir nuevos significados sobre las relaciones naturaleza, sociedad y cultura.

Se considera que la educación ambiental tiene lugar en ámbitos educativos formales como en ámbitos socio-comunitarios, involucra a todos los actores sociales y promoviendo su organización en redes educativas ambientales contextualizadas y bajo esquemas de trabajo participativo. A pesar de las evidentes dificultades que padecen los pueblos, el espacio abierto por la educación ambiental ha sido muy importante ya que permite el empoderamiento de las comunidades en la defensa de sus bienes comunes (valores naturales y culturales compartidos), en la generación de alternativas propias, y en la gestión política y técnica de sus territorios.

Se reafirma que, la educación ambiental, desde su perspectiva transformadora y política, es una dimensión indispensable para vivir en plenitud. Esto exige que sea integral, sistémica, transversal, contextualizada, proactiva, prospectiva y con equidad biosférica. Igualmente conlleva una responsabilidad ambiental con los bienes comunes y un diálogo con los saberes interculturales, en el marco de una coexistencia pacífica y armónica, considerando la igualdad de género y la solidaridad intergeneracional.

Resultados

Los documentos internacionales fundantes del significante educación ambiental (Carta de Belgrado, 1975 y Declaración Tbilisi, 1977), promovieron la elaboración

de los objetivos y los principios rectores del significante *universal* Educación ambiental con un enfoque conservacionista, y desligados de una práctica concreta.

Desde el APD se piensa que la noción de educación ambiental se erigió como un significante que durante la década de los 80 y 90, a nivel internacional e iberoamericano, se constituyó en punto nodal[13], debido a que permitió la adscripción de diversas identidades en torno éste, así como su inclusión en algunas agendas gubernamentales. El Primer Congreso Iberoamericano (1992) realizado en México representó la oportunidad de congregar a diversos expertos que en la región se encontraban trabajando en relación con la EA, y desde ese momento se le otorgó una orientación política y social crítica. En el Segundo Congreso (1997) se manifestó una mayor diversidad en cuanto a las temáticas presentadas. Sin embargo, no se realizó una crítica directa al concepto de sustentabilidad, ni tampoco hacia la educación para la sostenibilidad, que ya se había enunciado en la Agenda 21 de la Cumbre de Río (1992).

En general, en los Congresos Iberoamericanos, se vislumbra la proliferación de diversos significados en relación con la EA, destacando lo siguiente:

- El reconocimiento y revaloración de las culturas, saberes locales y de una ética ambiental.
- La importancia de las áreas naturales protegidas y su relación con un turismo con enfoque ambiental.
- La profesionalización en los ámbitos formal y no formal, y la interdisciplina como un factor para analizar y abordar integralmente (holísticamente) la problemática ambiental.
- La comunicación como un eje para fomentar la educación ambiental, aunque sin cuestionar el poder que ejercen los medios de comunicación en relación al control y enajenación de la mayoría de la población.

[13] "El discurso se constituye como intento por dominar el campo de la discursividad, por detener el flujo de las diferencias, por constituir un centro. Los puntos discursivos privilegiados de esta fijación parcial los denominaremos *puntos nodales"* (Laclau y Mouffe, 1987, p. 154).

- La relevancia de intercambiar experiencias e ideas, a través de redes y diversos mecanismos de interconexión, a nivel regional, y global.
- La participación de las comunidades en proyectos de desarrollo local, con enfoque ambiental.
- La importancia de promover a través de la educación ambiental la equidad social y de género, y la participación democrática a partir de la formación de una ciudadanía ambiental.
- La necesidad de teorizar acerca del *campo* de la educación ambiental.
- Además de la educación ambiental formal, se reconocen otros espacios de formación como la educación ambiental comunitaria.

Sobresale que en el IV Congreso (2003) y en el VII Congreso Iberoamericano (2014) se cuestione al "modelo social vigente", no solo por sus consecuencias negativas en el ser humano y en el ámbito natural, sino también por ser fuente de injusticia social que ha generado que millones de personas vivan en pobreza y pobreza extrema.

A manera de reflexión

Los documentos iberoamericanos enuncian un discurso de educación ambiental que apunta a analizar la problemática integral del ambiente, demarcarse del pensamiento unidimensional y universal de Occidente, y promover la equidad social, natural y de género, en términos intra e intergeneracionales. Con todo lo positivo de la propuesta, la consolidación del *campo* de la EA en el ámbito iberoamericano ha sido discontinua, ya que opera en los límites de los discursos considerados dominantes y *universales*, porque al presentarse en algunos casos, como un discurso contestatario y crítico ha sido limitado en las instancias gubernamentales y escolares, y en la práctica se ha reducido a la conservación y cuidado del "medio ambiente".

La noción de educación ambiental ha tenido diversos significados según el lugar de enunciación. A nivel internacional destaca una concepción naturalista,

conservacionista y economicista. A nivel latinoamericano, particularmente en comunidades indígenas y ONGs, la visión apunta una educación ambiental integral que considere lo social y natural, así como la justicia, la equidad y la ética ambiental.

La *emergencia* del discurso de la sostenibilidad como *universal* también ha restringido la consolidación del *campo* de la educación ambiental, ya que a partir de la Cumbre de Río (1992) se inició la limitación de lo ambiental de la educación para sustituirla por la noción educación para la sostenibilidad. Con ello se ha reducido el enfoque político y social que ha involucrado la educación ambiental, al menos en el contexto latinoamericano. La exclusión de la educación ambiental en el ámbito internacional produce múltiples efectos, entre ellos que se dificulta el desarrollo de acciones por parte de los educadores ambientales latinoamericanos, a la vez que se han fisurado, relativamente, sus espacios identitarios (Fuentes, 2008). De igual modo persiste la inestabilidad y debilitamiento de políticas ambientales, en lo que parece ser una escalada para desplazar aún más lo ambiental del conjunto de prioridades nacionales y mundiales.

Es relevante continuar fortaleciendo el *campo* de la educación ambiental a nivel iberoamericano, en términos teóricos y prácticos, con el fin de desafiar los principios y las prácticas del modelo económico actual, cuestionar los fines económicos, sociales y políticos, de gobiernos y empresas trasnacionales. Así como examinar críticamente las éticas (individualistas), y las conductas personales y pautas sociales consumistas que se han naturalizado en nuestras sociedades. A pesar de la desestabilización relativa del *campo* de la educación ambiental, esta noción no se ha abandonado del todo, antes bien ha generado una serie de articulaciones, que han permitido que en los Congresos Internacionales y Nacionales se continúe discutiendo, investigando y analizando en relación al campo de la educación ambiental.

Referencias bibliográficas

BUENFIL, R. N. (1993) *Análisis de discurso y educación,* En Documentos DIE 26, CINVESTAV, México.

---------- (2004) *Argumentación y poder: La Mística de la Revolución Mexicana*

rectificada, México, Plaza y Valdés.

---------- (2009) Presentación, en Soriano, R. y M. D. Ávalos, Análisis Político de

Discurso. Dispositivos intelectuales en la investigación social, México, Juan Pablos

Editor. pp. 11-25.

---------- (2013) Territorialidad global, espacios educativos y cosmopolitismo, en

Cruz, O. y O. Juárez, Políticas educativas. Sujetos y discursos hegemónicos, México, Plaza y Valdés.

---------- (2018) Breve Trayectoria de PAPDI, en Soriano, R. y Sánchez, M. J.

(Coords.) *Educación, políticas y formación profesional. Una mirada político discursiva*. pp. 11-23.

Carta de Belgrado (1975) Disponible en:

http:/www.jmarcano.com/educa/docs/belgrado.html.

(Consultado: junio, 2017).

Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano

http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf

(Consultado: julio, 2017).

Declaración y Recomendaciones de Tbilisi. Disponible en:

http://unescoc.unesco. org/images/0003/000327/032763sb.pdf.

http://eaxxi.blogspot.com/2012/10/tbilisi-1997-declaracion-de-la.html
(Consultado: Febrero, 2018).

FUENTES, S. (2008) *Sujetos de la educación: identidad, ideología y medio ambiente*,

México: Universidad Pedagógica Nacional.

GONZÁLEZ, E. (Coord.) (2008), *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*, México:

Siglo XXI.

GIMÉNEZ, G. (2005) Introducción a la Sociología de Bourdieu, en Jiménez, Isabel

(Coord.) (2005) *Ensayos sobre Pierre Bourdieu*, México: UNAM y Plaza y Valdés. pp. 78-89.

LACLAU, E. y Ch. Mouffe (1987/2004) *Hegemonía y estrategia socialista*, México: Fondo

de Cultura Económica.

SÁNCHEZ, M. J. (2011) Desplazamientos de la educación ambiental a nivel internacional. En: Buenfil B., R. N. y Z. Navarrete Cazales (Coords), *Discursos Educativos, Identidades y Formación Profesional. Producciones desde el análisis político de discurso,* Plaza y Valdés, México, (65-84).

GONZÁLEZ, E. (Coord.) (2008) *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*, Siglo XXI, México.

I, II y el III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Disponible en:

http://www.anea.org.mx/iii-congreso-iberoamericano-de-educacion-ambiental/. (Consultado: septiembre, 2017).

IV y V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Disponible en:

http;//www.jmarcano.com. http.www.anea.org.mx; http://www.nerea-investiga.org. http://www.anea.org.mx/iv-congreso-iberoamericano-de-educacion-ambiental/ (Consultado: septiembre, 2017).

VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Disponible en:

http://www.calameo.com/books/0010188416408556eacc4.

(Consultado: octubre, 2017).

VII Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Disponible en:

http:// www.minam.gob.pe/cidea7/ (Consultado: octubre, 2017).

"Manifiesto por la Educación Ambiental", Declaración de Aguascalientes, 2005. Disponible en: http://www.anea.org.mx/declaracion-de-aguascalientes-2/ (Consultado: octubre, 2017)

“Manifiesto por la vida” Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16893.pdf (Consultado: octubre, 2017)

Parte III Cambio Climático y sus Efectos Sociales

Guatemala: agua, cambio climático y pueblos indígenas

Luis Arturo Sánchez Midence[1]

Resumen

El presente trabajo intenta enfatizar, desde la problemática del cambio climático, los enormes aportes realizados hasta el momento por los pueblos indígenas a nivel mundial, que han contribuido a la conservación de los recursos naturales sobre los cuales tienen injerencia directa, así como la urgente necesidad de considerar estos saberes tradicionales locales, de forma que se modifiquen y reorienten las perspectivas actualmente vigentes para enfrentar el cambio climático de forma que, a su vez, estas posibiliten el diseño e implementación de medidas adecuadas que faciliten la adaptación de nuestras poblaciones a las nuevas condiciones climáticas. Es urgente que la posición científica, política y económica occidental, considere las propuestas elaboradas por otros saberes, otras realidades y otras perspectivas, de forma que dicho encuentro produzca los espacios y actitudes que la humanidad necesita, para enfrentar esta crisis con posibilidades de éxito. Si bien éste trabajo se centra en los aportes de los pueblos indígenas guatemaltecos, las afirmaciones que contiene poseen validez para la totalidad de pueblos indígenas del mundo, matizando las mismas por los elementos culturales diferenciadores, que caracterizan a cada uno de ellos.

Palabras clave: Recursos hídricos, conocimientos tradicionales, cultura, adaptación al cambio climático.

Introducción

Si se entiende el cambio climático como la alteración o transformación de las condiciones atmosféricas características de cada zona, su impacto, generado principalmente por el calentamiento global, constituye una amenaza seria para las condiciones socioeconómicas de los distintos grupos humanos que habitan el planeta, pero especialmente para aquellos cuyos medios de vida se sustentan en el

[1] Doctor en Ciencias Naturales para el Desarrollo; Doctor en Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad de San Carlos de Guatemala. GUATEMALA. Correo electrónico: luissanchez@cunoc.edu.gt

aprovechamiento de los recursos naturales y de las actividades agropecuarias: los pueblos indígenas.

En efecto, la mayor susceptibilidad al cambio climático que presentan las poblaciones indígenas surge no solamente porque sus actividades cotidianas se encuentran íntimamente ligadas a la tierra y a su producción, sino porque sus precarias condiciones económicas, así como las características edáficas y topográficas de los territorios que ocupan, los hacen sumamente vulnerables. Ante esta realidad, resulta lógico pensar que, dado su nivel de vulnerabilidad y sabedores de los profundos conocimientos ancestrales que poseen (producto de su interrelación histórica con los recursos naturales con los que interactúan en forma cotidiana), la opinión de los pueblos indígenas debería ser seriamente considerada en el diseño e implementación de estrategias orientadas a facilitar su adaptación ante el cambio climático. Sin embargo, esto no ha ocurrido así, incluso a pesar de que la historia señala los reiterados éxitos alcanzados por las prácticas indígenas, así como la repetida inconsistencia de los discursos gubernamentales que no logran cristalizar una propuesta coherente.

Así, como en muchas otras temáticas, la humanidad se enfrenta en pleno siglo XXI a la disyuntiva de continuar ignorando todo conocimiento no occidental o, por el contrario, cambiar dicho paradigma por otro ampliamente incluyente, en donde la suma del conocimiento humano, independientemente de su origen, pueda considerarse para enfrentar con posibilidades de éxito, los retos que están poniendo en riesgo su propia sobrevivencia.

Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo, se utilizó la revisión documental. La misma fue combinada con el diseño etnográfico clásico de Creswell (2005) del método cualitativo. Los instrumentos utilizados fueron la observación participativa, la entrevista grupal y la escala de Likert[2].

[2] La escala consiste en un conjunto de afirmaciones relacionadas a un objeto actitudinal seleccionado con antelación, ante los cuales se solicita la reacción, favorable o desfavorable, de los individuos y, mediante el empleo de un método manual o estadístico, se determina su interrelación con lo estudiado. Morales, P., et. al. (2003)

Análisis de resultados

Guatemala: El reto del cambio climático

La República de Guatemala, está catalogada como uno de los países más vulnerables a los impactos del cambio climático. De hecho, en los últimos diez años ha sufrido eventos hidro-meteorológicos extremos, que han repercutido en los principales sectores productivos del país, ocasionando pérdidas económicas e impactos sociales y ambientales, principalmente en las comunidades rurales. Este elevado nivel de vulnerabilidad no significa que los cambios climáticos se manifiesten con mayor magnitud en las regiones que, como Guatemala, se encuentran ubicadas en latitudes bajas. Por el contrario, las observaciones y los modelos indican que los mayores cambios se producirán en las regiones ubicadas en latitudes altas. Sin embargo, es la naturaleza de los sistemas humanos los que colocan a esta región en mayor riesgo (BID, 2014). En términos generales, los modelos muestran un calentamiento en Guatemala entre el presente y la década de 2060 que va desde menos de 1°C a más de 3°C. El mayor calentamiento se produce en las regiones del interior y de las tierras altas, mientras que las regiones costeras muestran el menor cambio, probablemente a causa de la fuerte influencia del océano[3]. Los resultados de la simulación muestran que las temperaturas aumentan en todas partes, con los efectos generalmente mayores en las regiones de las tierras altas y menores en las regiones costeras. Mientras que las olas de calor probablemente aumentarán en todo el país tropical, el hecho de que son menos frecuentes en las tierras altas relativamente más frías mitigará los efectos debidos al calentamiento futuro. Dentro de esta realidad para el caso guatemalteco, las regiones más sensibles al cambio climático (El Corredor Seco y el altiplano occidental), albergan a la población con mayor diversidad cultural del país. Son precisamente estos grupos los que presentan mayor vulnerabilidad tanto social

[3] Siguiendo los principios termodinámicos básicos, la capa superior del océano responde más lentamente que la atmósfera suprayacente, debido a su inercia térmica. Esto significa que los cambios simulados de la temperatura costera están silenciados en relación con aquellos de las regiones del interior (BID, 2014).

como económica, dados los niveles de pobreza y marginación que experimentan, en su calidad de indígenas y campesinos.

El modelo, por ejemplo, indica que para el mes de enero del año 2060 y a nivel nacional, Guatemala presenta un incremento de alrededor de 2°C. Julio es un poco más cálido, mostrando un incremento que oscila entre 2-3°C, aunque el noreste de Petén se calienta un poco menos. En relación con las lluvias, los resultados globales muestran muy pocos cambios en enero, mientras que en julio se muestra un descenso de hasta 75 mm, con el mayor descenso a lo largo de la costa del Pacífico. En enero, los vientos alisios muestran un descenso generalizado, mientras que, en julio, las velocidades de los vientos alisios aumentan.

Las temperaturas más cálidas conducirán a un mayor estrés evapotranspirativo, lo que podría tener efectos perjudiciales para las actividades humanas, especialmente para la agricultura. Además, esto significará una reducción en la precipitación en la mayor parte del país. Los recursos hídricos para el consumo humano y otras actividades económicas, así como la biodiversidad (especialmente la flora y fauna nativas), son muy propensos a sufrir de un alto nivel de estrés en el futuro.

Por su parte, la Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero, indica que “tanto el gobierno como la sociedad civil, y la iniciativa privada, deben realizar esfuerzos y acciones para mitigar los efectos del cambio climático” (Congreso de la República de Guatemala, 2013. Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero (Acuerdo legislativo 7-2013). Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales). La realidad enseña que la mitigación no resulta suficiente para detener el cambio climático, por lo que se requiere que los distintos grupos poblacionales se adapten a las nuevas condiciones. Dicha adaptación implica la reducción de sus vulnerabilidades (social, ambiental y económica), la adaptación de sus prácticas productivas a las nuevas condiciones climáticas, y el fortalecimiento de sus capacidades de resiliencia. En ese orden de ideas, no debería olvidarse que, por

ejemplo, la enorme sensibilidad al cambio climático que presenta el altiplano occidental del país tiene su contraparte, como ya mencionamos, en la enorme diversidad cultural de su población y, en consecuencia, en la abrumadora cantidad de experiencias, conocimientos, prácticas y valores ancestrales, propios de los grupos indígenas.

Si bien familias del Altiplano están conscientes de que el clima ha sufrido variaciones drásticas (aumento de las lluvias, sequías más pronunciadas, heladas en épocas atípicas, presencia de granizo y temperaturas extremas), también es cierto el empleo de innumerables prácticas de conocimientos tradicionales[4] para enfrentarlos, los cuales destacan debido a que contienen elementos básicos relacionados con la forma en que el grupo concibe y actúa ante circunstancias adversas (The Nature Conservancy, 2015).

El reconocimiento de la realidad anterior implica la comprensión de que los grupos indígenas no son sujetos pasivos destinados a sufrir los embates del cambio climático, sino que poseen una alta capacidad de innovación para adaptarse, misma que se sustenta en el ejercicio cotidiano de los conocimientos tradicionales, los cuales resultan fundamentales para proteger y restaurar los ecosistemas.

Estos ecosistemas, así como los recursos que contienen, pueden contribuir a la sólida reducción de los impactos climáticos. Pese a ello, y tal como lo menciona Ostrom (1990), la calidad de un ecosistema depende también de otros aspectos relacionados con su manejo y administración. Estos últimos encuentran su máxima expresión en procesos comunitarios que aseguran no solamente su permanencia temporal, sino la prevalencia de intereses colectivos, por encima de los individuales. Así, la presión sobre los ecosistemas desaparece, siendo sustituida por procesos de restauración ecológica, en la búsqueda permanente de mayor resiliencia y adaptación.

[4] Por conocimientos tradicionales entenderemos al “conjunto acumulado y dinámico del saber teórico, la experiencia práctica y las representaciones que poseen los pueblos con una larga historia de interacción con su medio natural” (UNESCO, 2006)

La participación de los pueblos indígenas en el diseño e implementación de las estrategias que permitan a la humanidad enfrentar el cambio climático, es una necesidad indiscutible, aunque tal posibilidad abarca expresiones tan multidiversas y, en consecuencia, tan complejas, que su aprehensión resulta sumamente complicada. Quizá, la mejor forma de simplificar esa realidad sería considerar un ejemplo particular. En ese sentido, parece que el recurso hídrico se presta a tal consideración, no solamente porque presenta una problemática mundial, sino porque la urgencia por encontrar mecanismos adecuados que aseguren el acceso universal al agua sienta las primeras manifestaciones de una lucha que alcanzará niveles que aún quedan por determinar, entre los derechos humanos y los intereses del mercado. Así, será el ejemplo del recurso hídrico, el que consideraremos para clarificar la situación ambiental generada por el cambio climático y el papel que a los pueblos indígenas les corresponde desempeñar, en pleno siglo XXI.

El recurso hídrico a nivel mundial

Cuando se habla sobre la temática del agua, no puede soslayarse su importancia vital en temas tales como la producción de energía, la actividad agrícola y pecuaria, el desarrollo socioeconómico, los ecosistemas, el cambio climático y la sobrevivencia de la especie humana.

El agua potable, su manejo y disponibilidad, constituyen una de las más serias amenazas para la humanidad, en pleno siglo XXI. Se estima que, a nivel mundial, 1,700 millones de seres humanos no tienen acceso al agua potable y 3,300 millones no cuentan con servicios de saneamiento adecuados.

Se afirma que los problemas generados por el acceso y la calidad del agua potable a nivel mundial generan anualmente más de 3,350 millones de casos de enfermedades tales como diarreas, fiebres, dengue, malaria, etc.

El incremento y la creciente concentración de la población en áreas urbanas, así como el aumento alarmante de los vertidos contaminantes industriales, urbanos y agrícolas, incrementa también exponencialmente situaciones altamente peligrosas para la higiene y la salud humanas. El deterioro de la calidad del agua generada por la contaminación ha llegado incluso a provocar un problema de escasez y de

aumento de enfermedades en zonas del planeta en la que el agua dulce es abundante.

Por otra parte, el incremento de la capacidad de consumo de grandes masas de la población mundial promueve simultáneamente la sobre explotación de los ecosistemas, poniendo en serio peligro la capacidad de renovación de estos.

Adicionalmente, el cambio climático genera una complejidad adicional a la situación. En efecto, el incremento de la temperatura global del planeta está provocando una mayor evaporación, proceso que, a su vez, conlleva un incremento de lluvias, cada vez más torrenciales y violentas y, en consecuencia, peligrosas. También las sequías se hacen cada vez más largas afectando, de forma cada vez más recurrente, a zonas no habituadas a la falta de precipitaciones.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, OMC, y el Fondo de las Naciones Unidas para la infancia, UNICEF (2017), así como a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO (2017), la situación mundial del agua en la actualidad, podría resumirse en los aspectos siguientes:

- 2,1 billones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura;
- 4,5 billones de personas carecen de servicios de saneamiento gestionados de forma segura;
- 340,000 niños menores de cinco años mueren cada año por enfermedades diarreicas;
- La escasez de agua ya afecta a cuatro de cada 10 personas;
- El 90% de los desastres naturales están relacionados con el agua;
- Alrededor de dos tercios de los ríos transfronterizos del mundo no tienen un marco de gestión cooperativa;
- La agricultura representa el 70% de la extracción mundial de agua;
- Aproximadamente el 75% de todas las extracciones de agua industrial se utilizan para la producción de energía;
- A nivel mundial, más del 80% de las aguas residuales generadas por la sociedad regresan al ecosistema sin haber sido tratadas o reutilizadas;

- La cantidad de aguas residuales producidas y su carga global de contaminación están aumentando;
- 1.800 millones de personas se abastecen de una fuente de agua contaminada con heces (animales o humanas);
- La combinación entre el agua insalubre y un saneamiento e higiene deficientes es responsable de alrededor de 2 millones de muertes por diarrea cada año;
- 663 millones de personas aún carecen de fuentes adecuadas de agua potable;
- La demanda mundial de agua aumentara en un 50% para el año 2030.

Guatemala y sus recursos hídricos

Guatemala (en náhuatl: *Quauhtlemallan* o lugar de muchos árboles), está ubicada en el centro geográfico del continente americano, entre dos grandes masas continentales: la América del Norte y la América del Sur, específicamente entre los paralelos 13º 44´ y 18º 30´ de Latitud Norte y los meridianos 87º 30´ y 92º 13´ de Longitud Oeste. Es un país montañoso de posición geográfica intertropical que goza de un clima cálido, en promedio, con variaciones regionales y microclimas locales caracterizados en función del relieve montañoso del lugar y de su distancia al mar (Arteaga, 1994).

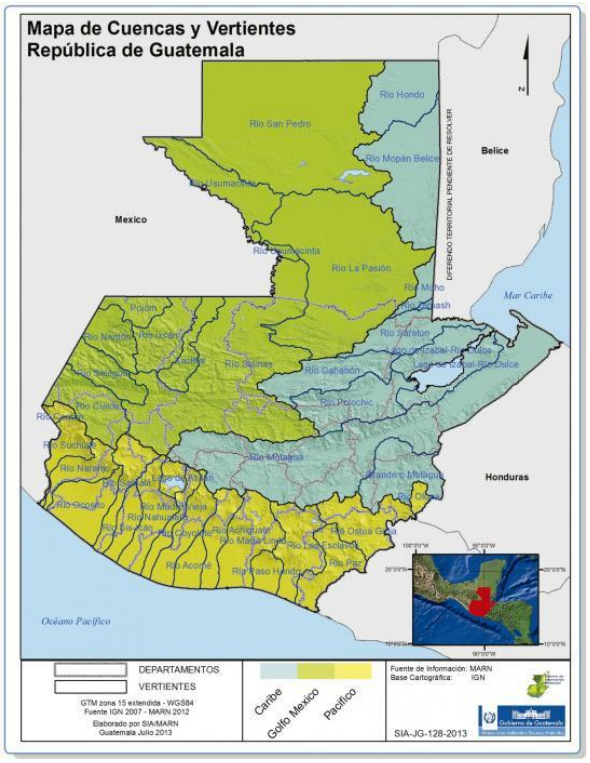
Presenta una precipitación promedio anual de aproximadamente 2,000 mm, pero cuyas variaciones oscilan desde 700 mm en las regiones secas del oriente del país (que incluye los departamentos de Jalapa, Jutiapa, Chiquimula y Zacapa), hasta 5,000 mm en la zona norte y occidente (que incluye los departamentos de Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz).

Generalmente pueden diferenciarse dos estaciones: la lluviosa y la seca. La lluvia se concentra principalmente en los meses de junio y septiembre, manifestándose una canícula o período de menor precipitación, entre julio y agosto. En las regiones secas ya mencionadas, la estación sin lluvias cubre un período de seis meses, de noviembre a abril, mientras que, para las regiones más húmedas, este período se reduce a dos o tres meses (Arteaga, 1994).

Por su orografía, el país se divide en tres vertientes de escurrimiento superficial: la del Pacífico, la del Caribe, y la del Golfo de México. La vertiente del Pacífico tiene una extensión de 24,237.26 km^2 (22% del territorio), 18 cuencas y un caudal

promedio anual de 808 m^3/s. La vertiente del Caribe tiene una extensión de 33,799.29 km^2 (31% del país), con 10 cuencas y un caudal promedio anual de 1,010 m^3/s (incluye los ríos con mayor longitud en el territorio guatemalteco). Finalmente, la vertiente del Golfo de México contiene cuencas que cruzan la frontera con dicho país, con un área de 50,852.45 km^2 (47% del territorio). Está conformada por 10 cuencas, con un caudal medio anual de 1,372 m^3/s. Son las cuencas más extensas del país y las más caudalosas; todas conforman finalmente el caudal del río Grijalva en México. El mapa de dichas cuencas y vertientes se presenta en la figura uno.

Figura 1. Mapa de cuencas y vertientes de la república de Guatemala



Fuente: Sistema de Información Territorial Trinacional, 2013

La riqueza hídrica del país incluye: siete lagos, 19 lagunas costeras, 49 lagunas, 109 lagunetas, siete embalses y tres lagunas temporales. El potencial de agua subterránea, calculado con base en el índice de infiltración se estima en 33,699 millones de m^3. Los acuíferos aluviales de la costa pacífica son los que se estiman de mayor rendimiento y algunos en el altiplano (los más estudiados), donde el agua subterránea representa la fuente de abastecimiento más utilizada (Castañeda, et. al., 2000).

Guatemala es el país de Centroamérica con mayor recurso hídrico; sin embargo, la distribución espacial y temporal del recurso reduce la disponibilidad en ciertos lugares y atiende a las condiciones climatológicas de la época (invierno–verano, fenómeno de la niña–niño).

Además, el uso de los caudales en Guatemala está dividido en un 77 % utilizado para la agricultura, para el consumo humano es un 16 %, mientras que el 7 % restante es utilizado por la industria y otros sectores (Global Water Partnership, 2017). Este manejo del agua está asociado con productos agrícolas de exportación por el riego y el procesamiento industrial.

En 2010, varias organizaciones sociales señalaban que el 62 % de la extracción de agua era realizada por las industrias manufactureras, en tanto que el sector agrícola de monocultivo extraía el 27 %, siendo únicamente el 3 % para consumo en hogares (CIIDH, et. al., 2010); señalaban que incluso esa agua domiciliar no siempre era potable, sino simplemente entubada. Si bien es cierto que la tasa de servicios públicos en los hogares guatemaltecos es de 70%, se evidencian las grandes brechas entre departamentos como Sacatepéquez (88), Guatemala (83), Chimaltenango (78), Alta Verapaz (42), Petén (43) y Santa Rosa (56) (Instituto Nacional de Estadística, 2011).

La población que habita las zonas marino costeras de Guatemala, es quien sufre más drásticamente las consecuencias por el inadecuado uso del agua, ya que el agua que corre sobre los ríos de las cuencas que desembocan en la vertiente del Litoral Pacífico, es retenida y desviada en la parte media de las cuencas, para el riego de cultivos agrícolas, riego de pastizales y desarrollo de procesos industriales, obteniendo como resultado la reducción del caudal del agua que desemboca sobre los esteros, lagunas y el Océano Pacífico, incrementando los niveles de salinidad de los esteros, y por consiguiente, la salinización de los pozos ubicados en el sector playa del Pacífico de Guatemala.

De esta forma, el estado natural de los ecosistemas se encuentra alterado por la retención del recurso hídrico y por la carga de contaminantes que se vierten a lo largo de los ríos sobre la parte alta y media de las cuencas. Esto se debe a que las

aguas residuales de diferentes orígenes no son tratadas de forma adecuada. De igual forma, los residuos y desechos sólidos tampoco son tratados; en vez de esto existen botaderos y basureros clandestinos a las orillas de los ríos, mismos que son trasladados por la corriente hacia las zonas marino-costeras. Como consecuencia, se incrementa la carga de contaminantes y, por efecto de la erosión, son arrastradas moléculas de agroquímicos a los cuerpos de agua, lo que ha provocado la muerte de peces en algunas épocas del año.

Se estima que los recursos hídricos guatemaltecos se encuentran contaminados en un 97% (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA - Universidad Rafael Landívar, 2013), lo cual incluye la presencia de contaminantes físicos, materia orgánica, microorganismos, contaminantes tóxicos y materiales cancerígenos, lo que implica riesgos importantes por usar esas aguas para consumo humano y riego. De los 223 centros urbanos de más de dos mil habitantes con sistemas de drenaje, solo 24 aplican alguna clase de tratamiento a sus aguas residuales; el resto la descarga directamente a los ríos (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA -Universidad Rafael Landívar, 2013).
Un elemento adicional para considerar se relaciona con la ausencia de una ley sobre el agua en el país. El uso, manejo y conservación del agua no está regulado oficialmente, por lo que muchos sectores se aprovechan de esto al no pagar por el uso del agua, ni contribuir a su conservación, ni asumir responsabilidad alguna por la contaminación causada por vertidos de residuos.

Ante esto, Guatemala es un país con gran disponibilidad hídrica. Sin embargo, la debilidad del Estado y su limitada voluntad política, limitan tanto su capacidad de gestionar adecuadamente el recurso, como el universalizar el acceso al agua entre la población. La Constitución (Asamblea Nacional Constituyente / Congreso de la República, 1993. Constitución Política de la República de Guatemala, reformada por consulta popular (Acuerdo legislativo 18-93). Guatemala: Jiménez Ayala) establece que “Todas las aguas son bienes de dominio público, inalienables e imprescriptibles…” (Artículo 127) y que “…el aprovechamiento de las aguas está al servicio de la comunidad no de personas particulares…” (Artículo 128). Pese a ello, hasta hoy no se ha logrado aprobar una ley de aguas consensuada por las fuerzas

políticas. La falta de instrumentos legales dificulta la implementación de acciones orientadas a garantizar el derecho relativo al acceso al agua, para toda la ciudadanía.

Frente a la debilidad e indiferencia del Estado en las zonas rurales, tradicionalmente las comunidades se han erigido como las principales promotoras y gestoras de su propio desarrollo. La lucha por la conservación y el acceso al agua forman parte de ese esfuerzo constante, orientado a mejorar las condiciones de vida de los habitantes. En ese orden de ideas, son precisamente las comunidades indígenas las que han manifestado capacidades precisas para organizar y agendar aquellas actividades que se traduzcan en la disponibilidad de agua para todos sus miembros.

Son pues los grupos étnicos mayas los que, en Guatemala, parecen comprender en mejor forma la necesidad de asegurar la disponibilidad del recurso, con miras a su distribución equitativa, una realidad a la cual es importante aproximarse en la búsqueda por encontrar nuevas formas de enfrentar la crisis por el acceso y disfrute de los recursos hídricos, que parece aproximarse a pasos agigantados.

Los mayas y el agua

Un factor importante en Guatemala en relación con el acceso al agua potable radica en aspectos étnicos. En efecto, los pueblos indígenas tienen hasta un 26 por ciento menos de probabilidades de acceder a servicios mejorados de agua potable y saneamiento. En este aspecto, debe recordarse que para el año 2018, la población de Guatemala se estima en un poco más de diecisiete millones de habitantes, cuarenta por ciento de los cuales pertenece a alguno de los grupos étnicos siguientes: Achi, Akateco, Awakateco, Chalchiteco, Ch'orti, Chuj, Itza, Ixil, Jacalteco, Kaqchikel, K'iche, Mam, Mopan, Poqomam, Poqomchi ', Q'anjob'al, Q'eqchi', Sakapulteco, Sipakapense, Tektiteko, Tz'utujil, Uspanteko, Xinka y Garífuna. La distribución geográfica de los idiomas mayas y, en consecuencia, la ubicación de los hablantes de estos se presenta en la figura 2.

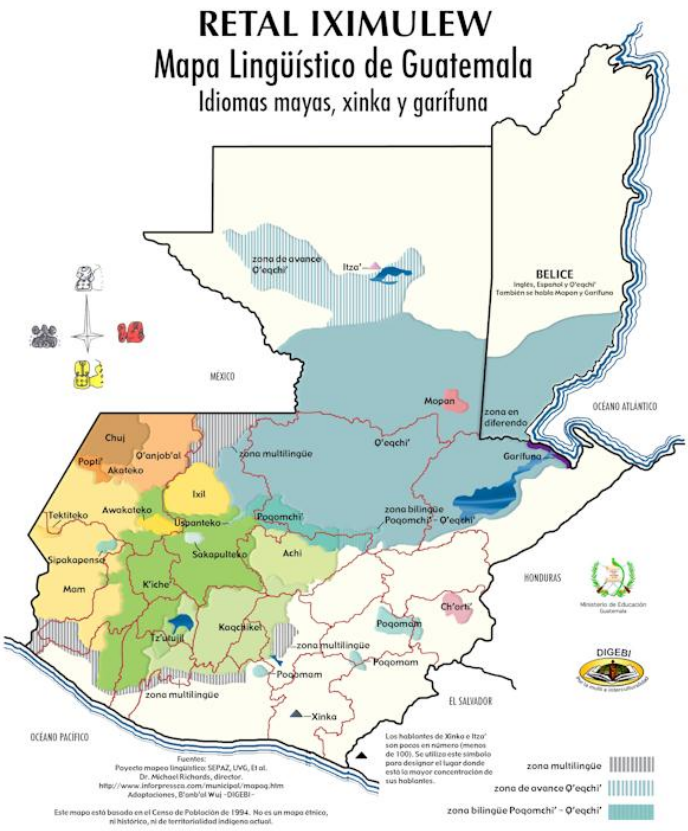
Las estadísticas demuestran claramente el racismo persistente y la discriminación contra los pueblos indígenas. A pesar de representar a casi la mitad de la población

y de participar activamente en la economía del país, su participación política no se refleja equitativamente. Es bien sabida la existencia de fuertes disparidades entre la población indígena y la no indígena en lo relacionado al empleo, los ingresos, la salud y la educación, entre otras.

En relación con la falta de acceso a los servicios de agua potable y saneamiento, la misma es causa y consecuencia de la pobreza crónica, dado que no permite a los individuos escapar de la situación. La falta de estos servicios está altamente correlacionada con la prevalencia de enfermedades infecciosas relacionadas a vectores entomológicos (como parásitos y cólera, pero también enfermedades transmitidas por insectos como puede ser dengue, zika y chikunguña), así como la morbilidad por desnutrición. A menudo, la implementación de agua potable esquiva a los pueblos indígenas, dado que la situación particular de sus características en cuanto a organización y tradiciones no es comprendida. Además, las comunidades indígenas suelen encontrarse en áreas remotas, por lo que existe un elevado costo *per cápita* comparado con intervenciones en otras poblaciones.

Los pueblos indígenas, en general tienen estructuras de gobernanza distintas a los del resto de la sociedad, con un énfasis en el bienestar comunitario, mantienen tradiciones diferentes en cuanto al manejo de los recursos y prácticas específicas, con una mirada de largo plazo e intergeneracional. Existe otro elemento que incrementa la complejidad de esta realidad, y es que la mayoría de las áreas de recarga de aguas subterráneas se encuentran dentro de los territorios y los pueblos indígenas involucrados no reciben apoyo del Estado o de los diversos usuarios del agua para proteger los acuíferos.

Figura 2. Distribución espacial de idiomas mayas guatemaltecos



Fuente: https://www.mineduc.gob.gt/DIGebI/mapaLinguistico.html

En Guatemala, un ejemplo clásico del papel que juegan los indígenas en relación con el recurso agua, lo constituyen los indígenas mayas que habitan la zona de Totonicapán, quienes no sólo han preservado por siglos el agua, las cuencas de los ríos y los bosques que la protegen, sino que también han instituido una forma de organización social que resume en parte sus saberes ancestrales aplicados a la construcción de la sociedad y a la relación del hombre con la naturaleza. El área en cuestión es una región de cultivadores de maíz y de diversas hortalizas, que funciona bajo una junta de recursos naturales a cargo de más de 1,300 nacimientos de agua. Un amplio pulmón verde, reforestado con miles de árboles que posee una agenda propia.

En efecto, los mayas de la etnia K'iche' protegen un bosque de coníferas de 21, 000 hectáreas que pertenece a 50,000 personas en una forma de propiedad colectiva. De allí, captan el agua para la supervivencia de su pueblo desde hace más de ocho siglos, antes de que existiera el Estado guatemalteco. Pero es sólo hasta 1920 que bajo la figura de "*los 48 cantones*", lograron aglutinarse en una estructura comunitaria en la que el agua desempeña un papel protagónico.

La fuerza y organización indígena de Totonicapán ha permitido construir una región pujante, con seguridad alimentaria y sin desabastecimiento de agua, uno de los problemas que ya padecen miles de guatemaltecos especialmente en la capital del país –Ciudad de Guatemala- y en zonas de la costa sur, en el Océano Pacífico.

No ha sido tarea fácil llegar a este punto de protección y convivencia. Desde hace muchos años, los mayas con sus propias manos y gracias a *faenas* (como les llaman a las labores comunales), han logrado construir 300 captaciones e instalar cientos de kilómetros de tubería, para recoger agua de las fuentes que tiene este pulmón verde y entregar un líquido apto para el consumo.

Los mayas son fuertes con sus reglas porque saben que están cuidando parte de la vida, del mundo y de sus cosmovisiones. Con contadores miden el consumo diario por familia, pero no se cobra. En caso de que aumente el nivel permitido se sanciona. Cuando una persona presenta actividades de consumo extra (la construcción de una vivienda, por ejemplo), debe pedir permiso a su comunidad y ésta, en asamblea, se pronuncia al respecto.

Durante todo el año hacen *faenas* y quienes falten a estas citas, también reciben multas. La ausencia injustificada de tres veces a las faenas, implica el pago de una multa o la suspensión del servicio de agua por un año.

Las amonestaciones, de igual manera, se dan para aquellos que son sorprendidos deforestando, los que no recogen la basura en las montañas, para quienes hacen un uso irresponsable del agua y para quienes no respetan a las autoridades.

Las mujeres no pueden ir a los nacimientos de agua. Está prohibido. Los abuelos de la comunidad explican que por ser el “Ajaw” del agua una mujer (Ajaw es para la cultura maya: el universo, el mundo y la persona, es decir el dueño de todo), las mujeres no pueden estar allí, porque todo en la naturaleza es hombre y mujer. Si la mujer se acerca, la fuente se seca.

Peso a ello, existe una estrecha relación entre las mujeres mayas y el agua. Ellas son quienes tejen a mano y en telares - una de las formas de subsistencia económica de los indígenas en Guatemala -, y en los diseños que realizan con hilos de distintos colores siempre está incluido el azul, que representa el agua y la vida, así como el verde, que simboliza a la madre tierra.

La propiedad del bosque y la conservación del agua, son realidades profundamente interiorizadas por los miembros de la comunidad. Sin embargo, el simbolismo que el bosque y el agua representan va más allá que su apego a los recursos naturales. El bosque alberga su memoria histórica, el sufrimiento vivido durante la colonia, el exterminio que padecieron sus pueblos en la época del conflicto armado interno y la lucha permanente por sus derechos y por la igualdad. Además, un árbol tarda muchos años en crecer, por lo que los árboles que hoy se disfrutan, son el resultado del trabajo de los antepasados. Solamente por eso ya merecen respeto. Toda esta realidad implica que los extraños no son bienvenidos en los bosques: ellos son incapaces de comprender lo que el bosque representa.

La captación y el tratamiento del agua para asegurar su calidad para el consumo humano, es realizada por los mismos indígenas; para ello han recibido orientación técnica, especialmente de organismos internacionales los cuales, a través de capacitaciones y apoyo financiero, les han apoyado en estos ámbitos. Así, cuentan con sistemas de captación de agua y tuberías que la conducen desde estos sistemas hasta los hogares de los comunitarios, cuya longitud puede sobrepasar fácilmente los veinte kilómetros. Tanto la conservación de las fuentes, como la construcción de los sistemas de captación y la instalación de las tuberías, se realizan con trabajo comunitario.

La organización comunitaria también dispone de un vivero ubicado a dos kilómetros del casco urbano de Totonicapán. Es allí donde se prepara la tierra, se efectúa la siembra de las semillas y se enseña, a quienes visitan el lugar, sobre el ciclo de vida que hay en la tierra. Entre otras especies, se producen allí especies de pino (*Pinus sp)*, roble *(Quercus sp)*, eucalipto *(Eucalyptus sp)* y ciprés romano y común (*Cupressus* sp), año tras año, para luego sembrarlas en el bosque.

El vivero es un espacio de encuentro para compartir conocimientos y hacer prácticas participativas de conservación, pues allí se reúnen hombres, niños y mujeres, a sembrar las semillas de los árboles para luego reforestar el bosque y así evitar que desaparezcan los nacimientos de agua.

El pensamiento indígena también está relacionado con la vida cotidiana. Prevalece entre los comunitarios la firme creencia de que, si existen conflictos entre las distintas aldeas, las fuentes de agua se pueden secar. Para los mayas, la conservación de la naturaleza es un eje transversal que atraviesa todos los aspectos de la vida.

Finalmente, es importante señalar que periódicamente, las comunidades en cuestión celebran una misa, sea un servicio de culto o una ceremonia religiosa maya, para mostrar su agradecimiento a Dios por los beneficios recibidos gracias a las fuentes de agua. Las comunidades cumplen el rol de guardianes del bosque y de las fuentes de agua. Y, al ser consistentes con esta fascinante realidad, el pueblo conecta prácticas con valores comunitarios, tales como la asistencia mutua (*tobanik*), la autonomía comunitaria, el derecho consuetudinario, la organización comunal, la consulta y el consenso, y el servicio comunal, entre otros. Así, frente al requerimiento de los gobiernos municipales de que las comunidades paguen por el agua que consumen, la respuesta que las comunidades indígenas presentan es que el agua les pertenece porque los nacimientos se encuentran dentro de sus territorios. Un factor que ha sido fundamental para fortalecer la posición de estas comunidades es su autodefinición como indígenas. Con ello, las comunidades han asumido la defensa del agua como parte de los derechos colectivos que le son propios por su identidad

Esta realidad descrita, no es exclusiva de los pueblos indígenas guatemaltecos. Pese a la diversidad cultural existente entre los diversos pueblos originarios del mundo, todos ellos comparten una filosofía común sobre el agua, aunque sus particulares realidades, historias y experiencias se expresen en prácticas de gestión particulares. No existe en consecuencia un modelo *universal* indígena que pudiera utilizarse como patrón para gestionar los recursos hídricos. Lo que hay son posibilidades múltiples, que evolucionan y se transforman en función del lugar y del tiempo. Pese a ello, si puede ubicarse un elemento común. Un aspecto que opera como eje central en todas las filosofías indígenas y que enmarca la relación entre el hombre y el agua: el respeto. En efecto, superada (aunque quizá, más correctamente dicho, nunca asumida) la perspectiva del agua como propiedad y mercancía, el agua se entiende como un elemento más del planeta, al igual que el hombre, y cuya relación de sobrevivencia es mutua e indisoluble.

Así pues, es necesario reconocer que entre los distintos pueblos originarios existen maneras diversas en las que el agua es distribuida entre los miembros de una población determinada; múltiples formas en las que los miembros de cada población contribuyen y son compensados por esta distribución; medios infinitos empleados en la resolución de conflictos; la administración del sistema, los derechos de acceso y la gestión técnica, varían de comunidad en comunidad. Pese a ello, la parte esencial de su visión resulta siendo colectiva. Todas buscan lo mismo: la satisfacción de las necesidades comunitarias y la preservación y valoración del recurso, a través de la convivencia armónica.

Lo esencial entonces, no radica en las acciones, sino en la perspectiva diferenciada. En otras palabras, la propuesta no se centra en implementar las prácticas indígenas en los centros urbanos, sino en provocar a los habitantes urbanos a asumir otra forma de entender y valorar los recursos naturales, a conocer y discutir paradigmas distintos al occidental, más integrales y coherentes con la realidad actual. Sin embargo, algo tan obvio y esencial, ha sido sutilmente marginado en las políticas y normas nacionales e internacionales que siguen viendo al agua como un recurso para satisfacer los deseos de unos pocos en detrimento de otros muchos. De esta forma, la visión predominante concibe al agua en su dimensión económica, en

busca del precio *correcto* que asegure la recuperación total de la inversión efectuada para su obtención, así como un beneficio que estimule y facilite el surgimiento de nuevas inversiones privadas. Por ello, frente a estas dos opciones polarizantes, la pregunta no solamente se reduce a ¿Cuál de ellas prevalecerá? (Cuya respuesta parece, además, bastante obvia), sino ¿Hasta dónde llegarán las consecuencias de tal decisión, no solamente para quienes la adoptamos, sino también para los miembros de los pueblos originarios? En juego, no está solamente la permanencia de culturas milenarias, sino la propia sobrevivencia del ser humano como especie.

Conclusión

Las vivencias indígenas y sus exitosas relaciones con los recursos naturales constituyen una experiencia diferenciadora que estimula la adopción de nuevos paradigmas sustentados en una convivencia armoniosa, que persigue el acceso y la satisfacción de todos a dichos recursos. Así, ante la realidad imperante, resulta bastante obvia la necesidad de incorporar al cuerpo cognitivo occidental, saberes que, si bien no han sido generados a través de procesos científicos *estandarizados*, poseen respaldo histórico y práctico suficiente como para sustentar su validez. No es posible que la arrogancia del conocimiento occidental condene al olvido saberes fundamentales para enfrentar problemáticas diversas que hoy nos agobian, no ya como individuos, sino como especie. La riqueza de este saber ancestral puede convertirse en la llave que permitirá acceder a nuevas realidades, percepciones y experiencias que facilitaran un conocimiento más integral, más coherente y humano. El tiempo y la posibilidad de acceder a los mismos es cada vez más reducida y, en consecuencia, nuestra esperanza como especie es también cada vez más limitada. Es hoy el momento para la toma de decisiones. Quizá ya no tendremos mañana.

Referencias bibliográficas

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE / CONGRESO DE LA REPUBLICA (1993). Constitución Política de la República de Guatemala, reformada por consulta popular (Acuerdo legislativo 18:93). Guatemala: Jiménez Ayala.

ARTEAGA, Orlandino (1994). Memoria del Taller sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en el Istmo Centroamericano. Guatemala: Parlamento Centroamericano.

BID (2014). Informe final impactos climáticos para Guatemala: resultados preliminares de los modelos climáticos regionales y globales IPCC AR 5. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

CASTAÑEDA, M. D. CASTAÑÓN y O. ARTEAGA (2000). Lineamientos de Política Hídrica Nacional y Propuesta para el Fortalecimiento del Marco Institucional y Legal del Sector Recursos Hídricos. Guatemala: Plan de Manejo Integrado de los Recursos Hídricos (PMIRH), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

CIIDH, CONGOOP y Oxfam (2010). Situación de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales 2010. Guatemala: Oxfam.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA (2013). Ley marco para regular la reducción de la vulnerabilidad, la adaptación obligatoria ante los efectos del cambio climático y la mitigación de gases de efecto invernadero (Acuerdo legislativo 7-2013). Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

CRESWELL, J. (2005). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Upper Saddle River: Pearson Education.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP (2017). Situación de los recursos Hídricos en Centroamérica, hacía una Gestión Integrada. CWP Centroamérica.

INSTITUTO DE AGRICULTURA, RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE, IARNA, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR (2013). Bases técnicas para la gestión del agua con visión de largo plazo en la zona metropolitana de Guatemala. Guatemala: Serviprensa.

MORALES, P., UROSA, B. Y BLANCO, A. (2003). Construcción de escalas de actitudes tipo Likert: Una guía práctica. España: La Muralla, S.A.

OSTROM, E. (1990). Governing the Commons. England: Cambridge University Press

THE NATURE CONSERVANCY (2015). Conocimientos tradicionales para la adaptación al cambio climático en el altiplano de Guatemala. Guatemala: TNC.

OMS, UNICEF (2017). 2100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no disponen de saneamiento seguro. OMS: Comunicado de prensa, julio de 2017

UNESCO (2017). Las aguas residuales, el recurso desaprovechado. UNESCO: Comunicado 22 de marzo, día mundial del agua.

La forestaría comunitaria en Guatemala y su importancia ante el cambio climático

Aura Elvira Hernández Méndez[1]

Resumen

En el presente trabajo se realiza una revisión de la situación de los bosques en Guatemala y la influencia de la historia nacional en su distribución; se revisa también el concepto y los alcances de la forestaría comunitaria, a nivel global y nacional; así como los desencuentros entre las instituciones comunitarias tradicionales y el Estado guatemalteco para la gestión de recursos naturales, para finalmente exponer algunos aspectos sobre la importancia de la forestaría comunitaria ante el escenario de cambio climático, la adaptación y mitigación frente al mismo. Identificándose la necesidad de un mayor reconocimiento y respaldo hacia tales iniciativas de forestaría comunitaria, así como la necesidad a nivel nacional de crear marcos normativos más adecuados a las características socioculturales de los grupos humanos que desde la colectividad son protagonistas de la conservación de importantes masas boscosas que redundan en beneficio tanto de los ecosistemas como de la sociedad en su conjunto. Para el efecto se desarrolló un proceso de investigación documental, seleccionando las fuentes con base en su relevancia, pertinencia, procedencia oficial, propósito académico e informativo, el reconocimiento internacional de sus autores y disponibilidad. Entre las conclusiones relevantes puede mencionarse el papel fundamental de los sistemas de bosque como sumideros de carbono y reguladores del clima global, los efectos adversos de los cambios en el clima mundial sobre los bosques, evidencian una relación de doble vía que debe potenciarse adecuadamente para la adaptación al cambio climático; las iniciativas de forestería comunitaria a través de sus instituciones sociales, normas y reglas de uso, son y continuaran siendo trascendentales para la conservación de los bosques a nivel mundial, y para el caso nacional constituyen

[1] Docente de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Correo electrónico: aurahernandez@cunoc.edu.gt

un claro ejemplo de gestión de recursos naturales desde lo local con impactos a escala global.

Palabras clave: Forestaría comunitaria, Guatemala, Cambio climático, bosques.

Introducción

El cambio climático constituye el efecto más preocupante de las actividades humanas que han crecido exponencialmente, en especial desde la mitad del siglo XX, dejando su huella en el planeta, deteriorándolo gravemente, con diferentes consecuencias como la pérdida de ecosistemas y de especies, reduciendo las posibilidades de vida en el planeta y desde luego las posibilidades de generar condiciones de bienestar para las poblaciones actuales o futuras. Si bien a nivel internacional el tema es parte de la agenda política, en la práctica existen muchas dificultades pues no todos los países lo han asumido con la seriedad y voluntad necesaria, o bien se han negado a apoyar los esfuerzos para disminuir las emisiones de gases invernadero, que se consideran detonantes del fenómeno de aumento de temperaturas a nivel global, como es el caso bien documentado de China que a través de sus procesos industriales y consumo poblacional es el mayor emisor de gases invernadero con un 27.2% del total de las emisiones globales, o Estados Unidos de Norteamérica, que a través de su población, su estilo de vida, su industria armamentista e industria en general es actualmente el segundo mayor emisor de gases invernadero con un 15.6% del total global (WWF-Korea, 2016). Argumentado que el cambio climático no existe, o que no están dispuestos a frenar sus economías por ningún motivo. Lo que deja claro que el sistema económico que promulga el crecimiento económico sin límites basado en la explotación de la naturaleza es el principal responsable de los problemas ambientales del planeta, que hoy todos tendremos que enfrentar.

En el lado opuesto y en total contraste se encuentran las iniciativas de forestaría comunitaria que desde la colectividad característica de muchos pueblos indígenas y comunidades campesinas contribuyen a la existencia de aproximadamente 733 millones de hectáreas de bosque en todo el mundo, mitigando los efectos del calentamiento global al capturar bióxido de carbono y regular el ciclo hidrológico

(Gilmour, 2016). Lamentablemente estos esfuerzos no son suficientemente reconocidos en especial en América Latina donde la discriminación y la pobreza se convierten en estigmas que limitan la valoración de los esfuerzos comunitarios. Es por estas razones que en este documento exploro el tema de la forestaría comunitaria en Guatemala ante el cambio climático, haciendo primero una revisión del contexto histórico que en el país ha influido en la tenencia comunal de la tierra y por tanto de los bosques, presentando el concepto y los alcances de la forestaría comunitaria tanto a nivel global como nacional, las contradicciones entre el manejo propuesto por el Estado y el manejo comunitario tradicional, para finalmente retomar la importancia de la forestaría comunitaria ante el cambio climático. Con el objetivo de dar a conocer la situación forestal de Guatemala y el rol fundamental de la forestaría comunitaria para la permanencia de los bosques nacionales, así como su importancia estratégica para enfrentar al fenómeno de cambio climático tanto a nivel nacional como internacional.

Los bosques en Guatemala

Las particulares condiciones naturales de la región mesoamericana, su ubicación entre dos océanos, su relieve, origen geológico y ubicación entre el hemisferio norte y sur han favorecido el desarrollo de la gran diversidad de tipos de bosques y especies con que cuenta el país algunas de las cuales son endémicas, lo que confirma la apreciación de Guatemala como un país Megadiverso. La cobertura boscosa actual es significativa y suma cerca de 38 mil kilómetros cuadrados, que equivalen al 34% de la superficie del país, esta se encuentra focalizada, en mayor proporción en las tierras bajas del norte y en algunas zonas del altiplano (Helvetas Guatemala, 2010) (INAB-CONAP, 2012).

Los bosques nacionales se enfrentan a enormes presiones que inciden en su deforestación y degradación, como el avance de la frontera agrícola, los incendios forestales, la tala ilícita, el uso no sustentable de especies de sotobosque y la presencia de la plaga del gorgojo *(Dentroctonus spp.)* en los bosques del altiplano, que demuestran la alta vulnerabilidad que tienen los bosques nacionales. Así en Guatemala todavía se pierden cada año alrededor de unas 132,138 hectáreas de bosques, siendo la deforestación un problema continuo muy difícil de controlar

(Helvetas Guatemala, 2010) (IARNA-URL Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landivar, 2012) (INAB-CONAP, 2012).

Así la dinámica de la cobertura forestal durante los últimos 60 años muestra la perdida de aproximadamente la mitad de la cobertura existente en la década de los años 50 (URL, 2005). En la tabla 1 se muestra la evolución de la dinámica de la cobertura forestal para el periodo 1950-2010.

Tabla 1. Cobertura forestal a nivel nacional en los últimos 60 años

Año	1950	1978	1991	2001	2006	2010
Extensión (ha)	6,974,340	5,700,339	5,121,629	4,152,051	3,868,708	3,722,595
Proporción del territorio nacional	64.05	52.35	47.04	38.13	35.53	34.19

Fuente: Perfil ambiental de Guatemala 2010-2012

La cobertura boscosa nacional muestra el efecto diferenciado que el modelo de desarrollo ha tenido en las regiones del país, así en la región sur en las zonas costeras los bosques desaparecieron casi completamente como consecuencia de la expansión de las grandes plantaciones de caña de azúcar, café y ganado; en el oriente del país los bosques fueron prácticamente arrasados por los impactos de la ganadería extensiva y el aniquilamiento de las poblaciones originarias durante la colonia. En el norte del país, la gestión de los bosques se enfrenta a las dinámicas de avance de la frontera agrícola y ganadera que inicio hace tan solo seis décadas en esa región, sumándose en las últimas dos décadas el impacto de actividades ilícitas de tráfico de sustancias prohibidas. Mientras en el altiplano, los bosques conforman masas fragmentadas y reducidas, cuya existencia se vincula a la lucha de los pueblos indígenas por mantener el control de sus territorios ancestrales. Estas masas forestales que aún existen en el altiplano constituyen un ejemplo positivo de la relación de los pueblos indígenas con los bosques y su conservación (Helvetas Guatemala, 2010).

Los bienes comunales y los recursos naturales de Guatemala

Para el país los bienes comunales y la lucha por el control de los mismos, está íntimamente relacionada con la historia nacional que ha tenido efectos sobre la propiedad y acceso a la tenencia de tierra, influenciando el estado actual de la cobertura forestal nacional, que muestra las huellas de esa historia de larga duración, en la que se manifiestan las luchas y reivindicaciones de las comunidades indígenas sobre los territorios ancestrales existentes aún antes del régimen colonial (Helvetas Guatemala, 2010), manifestándose también los impactos de las políticas agrarias impuestas durante dicho régimen, así como los efectos de la política de orientación liberal de la segunda mitad del siglo XIX que dio paso a mecanismos "legales" que contribuyeron al despojo de territorios indígenas, en favor de quienes accedieron al poder después de declarada la independencia de la corona española (PNUD, 2005).

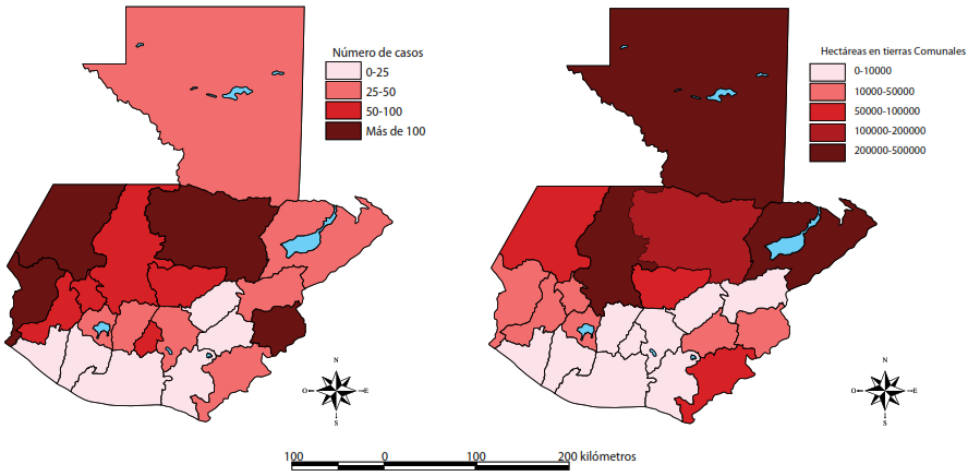
Durante el siglo XX la lucha por estos territorios se enmarca en el escenario de las políticas de Estado hacia las poblaciones indígenas orientadas hacia la asimilación basada en la doctrina *indigenista y desarrollista*, que buscaron por distintos medios la aculturación de las poblaciones indígenas para que efectivamente pudieran "integrarse" al proyecto de nación, esto posterior a la segunda guerra mundial, continuando durante el periodo del conflicto armado interno (motivado por profundas desigualdades sociales), sin embargo en este la política de asimilación cultural introdujo el uso de estrategias contrainsurgentes, hasta finales de la década de los años 80, según algunos autores (PNUD, 2005).

Un nuevo entorno surge después de los peores años de violencia durante la lucha armada interna hasta la firma de los Acuerdos de Paz (1996) y algunos años después, que marcan el inicio de una transición hacia una sociedad con aspiraciones de democracia, con una relativa apertura política favorable para las reivindicaciones indígenas y campesinas, proclive al multiculturalismo que caracteriza a la sociedad guatemalteca (PNUD, 2005). En las décadas más recientes la lucha por el reconocimiento y respeto a los bienes comunales continúa ante un Estado que sigue sin reconocer la aplicación y vigencia de las formas consuetudinarias, así como los esfuerzos de las comunidades locales para

mantener sus recursos naturales, en medio de un escenario de globalización y cambio climático que se constituyen como fuentes adicionales de presión sobre los recursos naturales y las mismas comunidades indígenas.

En la actualidad los bienes comunales siguen teniendo una importante manifestación para la vida de la población en el país. La conservación de recursos naturales en tierras comunales reviste de importancia pues se conoce que unas 1,300 comunidades siguen manteniendo algún tipo de tenencia comunal de tierra, que en conjunto representan 1.5 millones de hectáreas de bosque. La gestión de estas tierras comunales ha jugado un rol importante en la conservación de los recursos naturales, especialmente las fuentes de agua, la biodiversidad y los lugares sagrados (Helvetas Guatemala, 2010). En la figura 1 se muestra el número de tierras comunales y su superficie por departamento.

Figura 1. Número de casos de tierras comunales y superficie por departamento en Guatemala



Fuente: Diagnóstico de la conservación y manejo de recursos naturales en tierras comunales, 2009.

El manejo tradicional de estos espacios permite a la población proveerse de diferentes productos que requieren para su diario vivir y a pesar de su importancia ecológica, socioeconómica y cultural, la gestión de los bosques municipales y comunales en la práctica no ha sido suficientemente reconocida ni apoyada por el Estado. La población local tiene diversas formas de organizarse para el mantenimiento de los bosques. En primer lugar, están aquellas organizaciones que

funcionan con base en el derecho consuetudinario, tales como alcaldías comunitarias, comités de bosques y asociaciones indígenas, con un papel determinante en el mantenimiento de los bosques. En segundo lugar, están las asociaciones formalmente establecidas, que a través de la figura jurídica de asociaciones no lucrativas tienen la personería jurídica necesaria para ser reconocidas legalmente en defensa de sus miembros y del trabajo de conservación y aprovechamiento de los bosques. En tercer lugar, se puede mencionar a las Parcialidades, una modalidad muy específica basada en relaciones de parentesco y en la tenencia colectiva, que tiene como característica una estrecha relación con los bosques y las tierras comunales (Helvetas Guatemala, 2010) (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015).

La forestaría comunitaria

En el contexto global los recursos naturales son fundamentales para enfrentar fenómenos naturales como el cambio climático y fenómenos sociales como la pobreza y el subdesarrollo, constituyendo la base material necesaria para la conservación y uso sostenible de ecosistemas naturales, en especial de los forestales. Muchos bosques alrededor del mundo se han mantenido y conservado gracias a las prácticas de manejo de las comunidades locales, que van desde el uso múltiple a la conservación, reforestación y el manejo comunitario de los incendios forestales y su prevención (Sanchez & Victorino Ramirez, 2012) (Menezes Vanzin, Mariana & Ryohei Kato, 2015).

Las crisis energéticas recurrentes, el aumento y profundización de la pobreza, así como las manifestaciones del fenómeno de cambio climático, llevaron durante la década de los años 70 a distintos organismos internacionales a prestar atención a las prácticas comunitarias sostenibles en varios países, durante este periodo la forestaría comunitaria ya era un tema en la agenda de las Organizaciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, recibiendo cada vez más atención a nivel internacional (Gilmour, 2016).

A nivel internacional la experiencia de proyectos e investigaciones vinculados con los temas de manejo de recursos naturales por comunidades ha demostrado la

importancia de la dimensión económica en las decisiones de campesinos y comunidades, así como la importancia de los bosques y recursos naturales como fuentes de alimentación, ingreso, empleo y seguridad doméstica (Laosuksri & Gubon, 2014) (Menezes Vanzin, Mariana & Ryohei Kato, 2015) (Evans, y otros, 2017).

A partir de estos movimientos surge el concepto original de Forestaría comunitaria que originalmente deriva de los términos ingleses *"Community forestry"*, conocido también como *Desarrollo forestal comunitario.* Inicialmente la FAO definió el desarrollo forestal comunitario como *"Cualquier situación que involucre íntimamente a la población local en una actividad forestal. Abarca una gama de situaciones que van desde pequeñas parcelas boscosas en zonas de escasez de leña y otros productos forestales para suplir necesidades locales, pasando por la producción de árboles a nivel de fincas para obtener productos comercializables y la elaboración de productos forestales a nivel familiar, artesanal o de pequeña industria a fin de obtener ingresos, hasta las actividades de comunidades silvícolas"* (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015) (Gilmour, 2016).

En este concepto sobresalen los siguientes elementos: a) el suministro de fuentes de energía para atender las necesidades básicas a nivel familiar y comunitario en el medio rural b) la disponibilidad y acceso de alimentos, así como la estabilidad ambiental necesaria para la producción de alimentos de forma sostenida y c) la generación de ingresos y empleo. Gradualmente se incluyeron otras dimensiones como el manejo de bosques naturales, la relación de las prácticas de acceso y uso con el mercado, relaciones de poder entre comunidades rurales con el Estado y otros actores, en función de las decisiones sobre el uso de los bosques y otros recursos (Gilmour, 2016).

El concepto de forestaría comunitaria ha adquirido distintas definiciones y connotaciones, con el aumento de la falta de consenso sobre lo que es y representa, en definitiva, las experiencias de forestaría comunitaria en América Latina y el mundo son diversas y no necesariamente coinciden. Las variaciones existentes para el concepto de forestaría comunitaria se enmarcan en la *Teoría de los bienes comunes,* desarrollada por Elinor Ostrom, cuyo postulado sostiene que a la par de

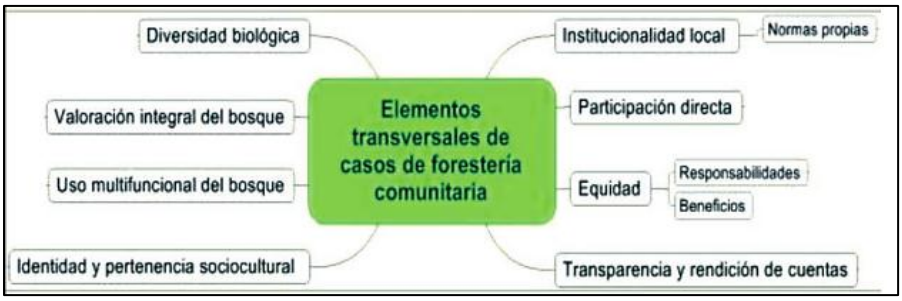
los bienes comunes de permanencia continúa existen, instituciones sociales que permiten dicha continuidad, las cuales se rigen por acuerdos, reglas y controles propios de las comunidades, dando forma a una especie de “gobierno de los bienes comunes”, elemento fundamental para su aprovechamiento ordenado y sostenible de los recursos naturales comunes (Ostrom, 1990) (Helvetas Guatemala, 2010) (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015).

En Guatemala las instituciones estatales se refieren al “manejo de bosques a partir del conocimiento ancestral”, pero no reconocen formalmente la existencia de forestaría comunitaria (Instituto Nacional de Bosques INAB, 2014). Por su parte distintos grupos de productores, grupos de base y asociaciones han trabajado en una definición de Forestaría Comunitaria que a futuro pueda ser reconocida tanto por las comunidades como por la institucionalidad nacional, este es el caso de la definición acuñada por la (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015)*:*

> “Forestaría comunitaria es la gestión individual y colectiva de los recursos forestales y agroecológicos, con normas y principios propios que promueven la diversidad biológica y la valoración integral de bosques para múltiples usos y servicios humanos sostenibles. Se ejerce a través de la participación directa de las y los titulares de derechos de tenencia de tierras y bosques, propiciando a su vez la equidad en responsabilidades y beneficios a través de la transparencia y rendición de cuentas, además de un sentido de identidad y pertenencia” (p. 17).

En la figura 2 se muestran elementos transversales de forestaría comunitaria en el país.

Figura 2. Elementos transversales de casos de forestaría comunitaria en Guatemala



Fuente: Los retos y el futuro de la forestaría comunitaria frente a la legislación forestal y ambiental en Guatemala, 2015.

El alcance de la forestaría comunitaria

En los últimos 40 años el alcance de los sistemas de forestaría comunitaria se ha extendido de manera constante en todas las regiones, en muchos países con diferentes contextos políticos, históricos, culturales y económicos. Las pequeñas explotaciones forestales son el principal sistema de forestaría comunitaria en los países del norte del mundo, expandiéndose rápidamente a países como China y Vietnam, con nuevos arreglos institucionales que han dado lugar a la recuperación e incluso creación de nuevos espacios cubiertos de bosque, así como al reconocimiento formal de los sistemas existentes previamente. En Europa más del 50% de la superficie forestal está en manos de pequeños productores, que han negociado acuerdos institucionales para interactuar en los mercados (Gilmour, 2016). Por el contrario en América Latina los pequeños productores son ignorados en gran medida por los responsables de la formulación de políticas y los planificadores de las iniciativas de desarrollo, dificultando aún más las posibilidades de interactuar con el mercado en aras de generar ingresos económicos o fuentes de empleo (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015) (Gilmour, 2016).

Existen estimaciones que dan cuenta de cómo la forestaría comunitaria abarca a nivel mundial alrededor de 733 millones de hectáreas, lo que equivale aproximadamente el 28% de los bosques de 62 países. En estos últimos la superficie forestal representa el 65% de los bosques del mundo (Gilmour, 2016). También a nivel mundial aumentan las pruebas objetivas de que la forestaría comunitaria es una modalidad valiosa de gestión forestal que tiene el potencial de

contribuir a la gestión forestal sostenible y mejorar los medios de vida locales. Esto a pesar de la falta de estudios más exhaustivos a niveles nacionales o locales que permitan documentarlo (Laosuksri & Gubon, 2014) (Gilmour, 2016) (Helvetas Guatemala, 2010).

Así en América Latina el manejo forestal comunitario es entendido como una de las iniciativas más promisorias para resolver el gran dilema de conciliar la preservación de la naturaleza y el desarrollo económico (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015). En este sentido el manejo forestal comunitario persigue el uso planificado de diferentes tipos de bosque por las poblaciones locales, entre ellas comunidades indígenas, campesinas o tradicionales, asentamientos de colones, poblaciones ribereñas y pequeños agricultores; quienes enfrentan desafíos técnicos para lograr un manejo forestal socialmente aceptable y económicamente competitivo en un contexto cada vez más orientado al mercado libre (Helvetas Guatemala, 2010).

El desencuentro entre las instituciones comunitarias tradicionales y el Estado Guatemalteco en relación con la gestión de recursos naturales

La doble relación de aprovechamiento y conservación que las comunidades mantienen con el bosque es influenciada por una serie de circunstancias que rebasan el nivel local, ya que dependen de la administración y las políticas públicas, del mercado y otros agentes que influyen en las decisiones sobre los bosques. Por tal razón, el margen de participación en la toma de decisiones que tiene la población que depende o es dueña de los bosques puede verse limitado (Helvetas Guatemala, 2010). Esto se observa en el escaso reconocimiento que los programas forestales de apoyo gubernamental o no gubernamental dan a los derechos de tenencia, los conocimientos tradicionales, las formas propias de organización y a la participación plena de los actores locales.

En el país muchas de las experiencias de forestaría comunitaria no son reconocidas por el Estado porque revelan arbitrariedades del sistema nacional forestal y ambiental, exponiendo cómo las instituciones públicas y sus mecanismos violentan los derechos de las comunidades y organizaciones forestales. En Guatemala se impone desde el Estado formas de gestión y manejo de los recursos naturales que

no son pertinentes con el contexto sociocultural del país, que socaban la armonía y articulación de las comunidades, negando los derechos individuales y colectivos de los pueblos indígenas, convirtiéndose en una fuente de amenaza para estos sistemas de manejo (Helvetas Guatemala, 2010) (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015).

Las instituciones estatales han argumentado siempre que las normas consuetudinarias al no estar contempladas o reconocidas por las leyes nacionales, o incluso “escritas”, no pueden ser consideradas como normas “legales” que respalden el trabajo de las comunidades, si bien en años más recientes reconocen que los conocimientos ancestrales han dado paso a sistemas de manejo sostenible y pueden continuarse aplicando en combinación con estrategias de manejo “modernas”, existe siempre un choque entre las normativas nacionales reconocidas legalmente por el Estado y las normativas locales comunitarias, pues no existe congruencia entre la normativa oficial y las normas de derecho consuetudinario que se ejercen en el plano local.

En medio de esto los gobiernos locales a través de las municipalidades por un lado están obligadas a funcionar de acuerdo a las leyes formales, y por otro están presionadas por los vecinos y comunidades para que respondan a las normativas consuetudinarias que localmente se aplican y que en la práctica han sido funcionales, viables y pertinentes, demostrando que los esfuerzos de conservación y manejo de recursos naturales han sido sostenibles en el largo plazo (Helvetas Guatemala, 2010), y cuyos lineamientos no se rigen por el marco formal, sino por las instituciones locales que establecen las propias comunidades para regular tanto los derechos colectivos como los derechos individuales (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015).

Se ha identificado que precisamente a nivel local municipal es posible apoyar procesos de descentralización para la toma de decisiones sobre el manejo de recursos naturales, así como apoyar el desarrollo y generación de capacidades locales tomando como base los conocimientos y formas de organización comunitarias, dando como resultado el fortalecimiento de los sistemas de manejo forestal comunitario. Para estas iniciativas un factor clave ha sido la recuperación

de la certeza jurídica de los territorios comunales y municipales. Este tipo de experiencias ha sido desarrollado principalmente con el apoyo de la cooperación internacional, gobiernos locales que han aceptado el reto de mediar entre las responsabilidades contempladas en las leyes nacionales y las demandas de las poblaciones locales, con la participación de las comunidades locales que han reconocido en las estas iniciativas espacios de inclusión no de imposición. En tanto sigue siendo una necesidad importante el reconocimiento pleno de la forestaría comunitaria por el Estado guatemalteco (Helvetas Guatemala, 2010) (Sanchez & Victorino Ramirez, 2012) (Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´, 2015).

Sin duda la gestión descentralizada de los recursos naturales es una dimensión que puede contribuir significativamente al manejo sostenible de los mismos, y sobre todo ayudar a un mejor acceso y distribución de los beneficios que los bosques pueden aportar para mejorar la vida de la población y luchar contra la pobreza y la exclusión social. Esto plantea retos importantes pues deben enfrentarse estructuras históricas de gobiernos centralistas, verticales, autoritarios y excluyentes, lo que por parte de las comunidades ha generado un elevado grado de desconfianza y resentimientos (Helvetas Guatemala, 2010) (Evans et al., 2017).

No obstante es importante comprender que por mucho tiempo las comunidades han sido instrumentalizadas para diversos fines, por gobiernos o actores externos lo que incluye a agencias de cooperación y Organismos no Gubernamentales (ONG's), que en su contacto con las comunidades creen estar investidos de la sabiduría y recursos para solucionar los problemas que afectan a los pobladores, sin embargo la mayoría de las veces han terminado su "intervención" sin siquiera comprender la complejidad de los problemas que pretendieron solucionar y sin haber logrado algo significativo y duradero al respecto (Helvetas Guatemala, 2010).

En muchos casos las intervenciones han generado dependencia y clientelismo, pero sobre todo poca incidencia en procesos de desarrollo que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de la población. En diversas ocasiones las comunidades se han replegado o inhibido de participar pues perciben que los proyectos de cooperación, del Estado o una combinación de ambos terminan por aumentar la influencia del

Estado en sus vidas y recursos, sobre todo en sus prácticas de aprovechamiento limitando sus estrategias de vida, favoreciendo determinadas estructuras de poder o intereses en perjuicio de las comunidades. Por esta razón se considera de trascendental importancia la lectura y comprensión del contexto, determinado por las características sociales, económicas, culturales y biofísicas particulares de los territorios, con el fin de orientar de mejor forma cualquier tipo de iniciativa en beneficio de la gestión de los recursos naturales tanto a nivel comunal como municipal (Helvetas Guatemala, 2010).

La importancia de la forestaría comunitaria para enfrentar el cambio climático

El cambio climático y sus efectos constituyen uno de los retos más grandes que enfrenta la humanidad, entre las acciones estratégicas priorizadas se encuentran la reducción de emisiones de gases invernadero, a través de distintas negociaciones que han tenido relativo impacto a nivel mundial, por otro lado, también sobresalen las medidas a r orientadas a ayudar en el proceso de adaptación a los cambios que está causando esta alteración climática de largo plazo.

Sin duda existe mucha controversia en cuanto a la veracidad de un cambio climático generado por acciones antropogénicas, no obstante, es innegable que en las últimas décadas hemos enfrentado una enorme variabilidad climática con efectos muy negativos, en especial para poblaciones vulnerables. Este es el caso de Guatemala que de acuerdo con las Naciones Unidas es el cuarto país del mundo más vulnerable ante el cambio climático*,* en esto intervienen para empezar sus niveles de pobreza y desigualdad que no permiten generar condiciones de resiliencia ante eventos climáticos extremos, siendo muy difícil para las poblaciones afectadas recuperarse de tales eventos (La tasa de pobreza es superior al 50% y la de desnutrición infantil entre niños menores de cinco años es mayor a 40%) (SEGEPLAN, Secretaria de Planificación de la Presidencia, 2014).

A lo anterior se suma la alta dependencia de los recursos naturales para la sobrevivencia de las poblaciones, sumándose la ubicación del territorio entre dos océanos exponiéndola tanto por el Pacífico como por el Atlántico a huracanes y tormentas tropicales, sin olvidar los riegos generados por la actividad volcánica del país. Si bien existe una Política Nacional de Cambio Climático en la práctica las

acciones concretas para mejorar la adaptación al fenómeno del cambio climático no se han materializado, aumentando con esto la vulnerabilidad de la población en general.

El cambio climático está afectando todos los sectores de la vida nacional, desde la producción de alimentos, la salud pública, la infraestructura y la misma seguridad pública. Así por ejemplo es mucho más difícil predecir el inicio y fin de la época lluviosa, alrededor de los años 80 aún podía hablarse del inicio de la época lluviosa en el mes de mayo concluyendo en octubre, actualmente el inicio de dicha época en los últimos cinco años se ha trasladado hasta junio para finalizar en noviembre, esto ha tenido importantes efectos en la producción de alimentos como el maíz, que constituye la base alimentaria de la mayoría de la población guatemalteca, aumentando los problemas de inseguridad alimentaria y hambrunas especialmente en el corredor seco del país. Lógicamente también existen efectos sobre productos orientados hacia el mercado como es el caso del café que ha visto afectado su proceso de floración, determinante en la producción de granos de calidad, afectando la generación de empleo y de divisas para el país (SEGEPLAN, Secretaria de Planificación de la Presidencia, 2014).

Los bosques nacionales se ven especialmente afectados por el retraso del inicio de la época lluviosa, pues genera condiciones favorables para la existencia de incendios forestales, así para el periodo de noviembre 2017 a abril de 2018 la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), reporta 507 hectáreas de bosque afectadas en 13 de 22 departamentos del país, afectando diferentes ecosistemas. La temporada de incendios forestales termina hasta junio del siguiente año, con el establecimiento de la temporada lluviosa, por tanto, entre más irregular sea el inicio de las lluvias existen mayores posibilidades de ocurrencia de incendios forestales.

En el país las proyecciones realizadas indican que en el país el cambio climático se manifestará como un problema de manejo de agua. Con alternancia de sequias y eventos extremos de lluvia como tormentas tropicales y huracanes, con efectos sobre la seguridad alimentaria, el acceso y calidad de agua para consumo humano, infraestructura para el desarrollo, aumentando los costos de la inversión pública.

También se pronostica la reducción de los ecosistemas nacionales de bosque por la disminución gradual de la cantidad de lluvia, conduciendo a procesos de desertificación en el largo plazo, en especial si se sigue desatendiendo el problema de la deforestación que constituye una crisis ambiental nacional (SEGEPLAN, Secretaria de Planificación de la Presidencia, 2014).

En este sentido las iniciativas de forestaría comunitaria tienen especial importancia pues a través de ellas ha sido posible mantener sistemas de bosque vinculados a la disponibilidad del recurso hídrico en el país; así por ejemplo los bosques densos que existen en el Altiplano guatemalteco se han logrado conservar como producto del esfuerzo colectivo, que tiene sus raíces en las instituciones locales ligadas a los regímenes de tenencia comunal y/o municipal. A pesar de la fuerte presión demográfica y el minifundismo, la región en su conjunto tiene un tercio de su superficie con bosques. Estos tienen una gran importancia ecológica debido a su contribución al régimen hidrológico del país, ya que en ellos se originan más de la mitad de las cuencas del país incluyendo varias que tienen potencial en riego o producción hidroeléctrica, tales como las cuencas de los ríos Chixoy, Samalá, Cuilco, Selegua y Motagua (Helvetas Guatemala, 2010).

Los bosques nacionales además de contener una alta diversidad de flora y fauna, mucha de la cual es endémica, también constituyen fuentes energéticas de las que históricamente las poblaciones han dependido, producen bienes económicos como madera y otros subproductos del bosque, representan lugares y valores culturales importantes para a cosmovisión de los pueblos indígenas, aportando además fuentes de alimentos como hongos y frutos silvestres, plantas con propiedades medicinales ligadas incluso a la tradición y espiritualidad local (Helvetas Guatemala, 2010) (INAB-CONAP, 2012).

Además de constituir un soporte fundamental para la población local los bosques a escala internacional adquieren importancia ante las iniciativas globales de conservación de la biodiversidad y cambio climático, al ser sumideros de carbono y constituir el hábitat de gran número de especies. Los bosques juegan un rol fundamental para la adaptación de las sociedades al cambio climático, al ayudar a reducir la vulnerabilidad del ciclo hidrológico, previniendo la erosión y protección de

cuencas, contribuyendo al control y reducción de inundaciones, deslaves y desprendimientos de suelos (URL, 2005) (IARNA-URL Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landivar, 2012)

Los ecosistemas forestales son vitales para satisfacer demandas de la sociedad global, al proveer bienes y mantener procesos ecológicos importantes para la protección de cuencas hidrográficas, la conservación de la biodiversidad y recursos genéticos. Por ello su protección y/o restauración se considera una medida de adaptación al cambio climático importante, siendo necesario incluirlos en las políticas de adaptación. De esta forma la gestión sostenible de los paisajes rurales para reducir la presión sobre los bosques es fundamental, en este sentido los esfuerzos realizados desde la forestaría comunitaria adquieren aún mayor importancia por su impacto no solo a escala local, sino también a escala global.

Conclusiones

Por su función en la captura de bióxido de carbono los sistemas de bosque están íntimamente ligados a los cambios que se producen en el clima mundial, contribuyendo a mitigar la presencia de este gas de efecto invernadero, ayudando a la reducción del calentamiento global. De esta forma la destrucción de los bosques origina mayores emisiones de bióxido de carbono a la atmosfera, teniendo un efecto adverso.

A su vez los cambios que se producen en el clima mundial están afectando a los bosques por la elevación de las temperaturas medias anuales y la modificación del régimen de lluvia, cambiando en conjunto las condiciones meteorológicas necesarias para su normal funcionamiento y recuperación ante diversos eventos. Por tanto, existe una relación de doble vía entre los bosques y el clima global que puede potenciarse adecuadamente para ejecutar acciones estratégicas que mejoren las condiciones de adaptación al cambio climático, en beneficio de la continuidad de los medios de vida de las sociedades humanas.

Es por tanto incuestionable la importancia de los sistemas de bosque para la continuidad de la vida en el planeta, en este sentido es importante reconocer la enorme trascendencia de los esfuerzos de conservación, protección y uso sostenible de los sistemas de bosque que realizan las comunidades indígenas a

través de los sistemas de forestaría comunitaria, que a través de sus instituciones sociales, normas y reglas de uso, han contribuido a la conservación de una importante masa boscosa a nivel mundial. Lo que ha derivado en efectos positivos para la conservación de sistemas de cuenca, protección el recurso hídrico, de recursos genéticos y en especial para los medios de vida de las comunidades rurales.

En suma los esfuerzos de forestaría comunitaria tienen impactos positivos a nivel local, nacional e internacional, sin embargo los mismos no reciben el apoyo y respaldo necesario, por el contrario estos sistemas de manejo son presionados incluso por los mismos Estados, tal es el caso de Guatemala en donde es necesario que se dé mayor apertura para el respeto e inclusión de normas consuetudinarias que regulan el uso de los recursos naturales, que en la práctica han demostrado su pertinencia y eficacia, es necesario además que se redoblen los esfuerzos por descentralizar el manejo de los recursos naturales trasladando efectivamente el poder de decisión así como los recursos correspondientes a los gobiernos y comunidades locales en beneficio de una mejor gestión de sus recursos naturales desde una perspectiva local, que sin duda redundará en beneficio de una escala más global.

Referencias bibliográficas

Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´. (2015). *Los restos y futuro de la forestería comunitaria frente la legislación forestal y ambiental en Guatemala.* Totonicapán: Asociación de Forestería Comunitaria de Guatemala Utz Che´.

Consejo Nacional de Areas Protegidas . (2009). *Diagnóstico de la conservación y manejo de recursos naturales en tierras comunales.* Guatemala: CONAP.

Evans, K., Flores, S., Larson, A., Marchena, R., Müller, P., & Pikitle, A. (2017). Challenges for women´s participation in communal forest: Experience from Nicaragua´s indigenous territories. *Women´s Studies International Forum*, 37-46. Recuperado el 26 de marzo de 2018, de www.elsevier.com/locate/wsif

Gilmour, D. (2016). *Cuarenta años de forestería comunitaria: Un estudio sobre su alcance y eficacia.* Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Helvetas Guatemala. (2010). *Trabajando en bosques municipales y comunales. Sistematización de experiencias de Helvetas-Probosque.* Guatemala: Helvetas Guatemala, Asociación suiza para la cooperación internacional.

IARNA-URL Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landivar. (2012). *Perfil Ambiental de Guatemala 2010-2012.* Guatemala: IARNA-URL.

INAB-CONAP. (2012). *Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de cobertura forestal 2006-2010.* Guatemala: Informe Técnico.

INAB-CONAP. (2012). *Mapa Forestal por Tipo y Subtipo de Bosque.* Guatemala: Informe técnico.

Instituto Nacional de Bosques INAB. (2014). *Manual de lineamientos para el manejo integral de los bosques comunitarios.* Guatemala, Guatemala: Instituto Nacional de Bosques INAB.

Laosuksri, W., & Gubon, Q. (2014). Reforestation in Limestone in Central Thailand: A case of Baan Lam Nam Community Forest in Lopburi Province. *Civil and Enviromental Research*, 59-66.

Menezes Vanzin, Mariana, & Ryohei Kato, O. (2015). The sustainability and water management of agroforestry systems in rural family communities, in the northeast of Pará. *Agricultura Famiiliar: Pesquisa, Formacao e Desenvolvimento*, 18-38.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

PNUD. (2005). *Diversidad étnico-cultural: La ciudadanía en un Estado plural: Informe Nacional de Desarollo Humano.* Guatemala: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Sanchez, L. A., & Victorino Ramirez, L. (2012). La Interculturalidad y la Protección de los Recursos Naturales en Guatemala. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 65-90.

SEGEPLAN, Secretaria de Planificación de la Presidencia. (2014). *K'atun nuestra Guatemala 2032.* Guatemala, Centroamerica: SEGEPLAN.

URL, U. R. (2005). *Situación del Recurso Hídrico en Guatemala.* Guatemala: URL/FCAA/IARNA & IIA.

WWF-Korea. (2016). *Korea Ecological Footprint Report 2016: Measuring Korea's impact on nature.* Korea: WWF-Korea.

La continuidad del despojo: del Plan Puebla Panamá a las zonas económicas especiales

Andrea Bianchetto[1], Noelia Ávila Delgado[2]

Resumen

La intención de este trabajo es mostrar que el despojo de los territorios de las comunidades indígenas y campesinas, así como el saqueo de los recursos naturales de la región mesoamericana, no representan casos aislados u ocurrencias de alguna empresa extranjera ávida de ampliar sus inversiones y capital. En contraste, dicho despojo forma parte de los planes y proyectos de control geopolítico elaborados por parte de los organismos financieros internacionales que, en alianza con los Estados y las empresas transnacionales, persiguen el mismo fin: apoderarse de los bienes y del patrimonio natural de amplias regiones consideradas estratégicas. Prueba de ello, es la nueva Ley de Zonas Económicas Especiales aprobada el 14 de diciembre de 2015 por el gobierno mexicano, iniciativa que mantiene exactamente los mismos objetivos de sus predecesores -el Plan Puebla Panamá, hoy Proyecto Mesoamérica- y que, a pesar de haber sido impulsada y proyectada con gran fuerza, simultáneamente ha generado nuevos procesos organizativos de lucha y resistencia por parte de quienes habitan en los territorios que se verán directamente afectados.

Palabras clave: despojo, territorio, Zonas Económicas Especiales, militarización.

El origen

El Plan Puebla Panamá (PPP) vio la luz oficialmente el 12 de marzo de 2001 y fue definido, en su origen, como un proyecto de desarrollo sustentable e integral, dirigido a los estados del Sur – Sureste de México, (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán) y a los países centroamericanos (Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras,

[1] Doctorante en Ciencias en Ciencias Agrarias, Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. Correo electrónico: balamblanco24@gmail.com.

[2] Doctorante en Ciencias Sociales, UAM-Xochimilco. MÉXICO. Correo electrónico; nadcsuamxoc@gmai.com.

Nicaragua y Panamá). Este proyecto empezó de manera formal bajo propuesta del presidente de México Vicente Fox (2000-2006)[3]; sin embargo, no fue una iniciativa suya, ya que fue elaborado originalmente por instituciones financieras sobre-nacionales cuales el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Comisión Económica Para América Latina y el Caribe (CEPAL)[4], como continuidad histórica del proyecto económico neoliberal en la región, que tiene en el TLCAN su antecedente más próximo. El Plan forma parte de un modelo que consiste en la privatización de todos los servicios públicos y recursos naturales para beneficio de las empresas transnacionales y los monopolios financieros; radica "en facilitar la instalación o expansión de estas empresas en nuestros territorios, lo cual implica la reestructuración de los mismos para incrementar la acumulación de capital y para concretar las necesidades de integración física prescritas por los gobiernos" (Orozco, 2011, p. 169). No es un caso que los ejes principales del PPP fueron El Corredor Económico Puebla-Panamá, idea del BID, y El Corredor Biológico Mesoamericano, idea del BM, sus dos mayores financiadores.

Por lo que concierne a México, las raíces del PPP se encuentran en el documento "El Sur También Existe", elaborado por Enrique Dávila, Georgina Kessel y Santiago Levy (2002). En este documento el desarrollo regional es visto como el aprovechamiento de las "ventajas competitivas naturales", enfocada desde la perspectiva del capital privado, competitivo y susceptible de insertarse en el mercado mundial. Se fundamenta además en una serie de justificaciones para convencer a los pueblos afectados, como a los inversionistas, de la bondad de la implementación del Plan: combate a la pobreza, desarrollo, abundancia de recursos naturales y ventaja comparativa.

De particular interés es el hecho que en el documento base del PPP (capitulo México) se destaca como uno de los objetivos generar un manejo sustentable de los recursos y de allí la necesidad de impulsar programas de ordenamiento territorial

[3] En San Salvador, con motivo de la Cumbre Extraordinaria sobre "Mecanismos de Diálogo y Concertación de Tuxtla".

[4] En el año 2001, el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el BID y la CEPAL presentaron la cartera inicial de proyectos regionales a inversionistas potenciales y a la comunidad financiera internacional, con el fin de motivar su participación y obtener los recursos necesarios para su ejecución (Orozco, 2011).

debido a la alta dispersión poblacional (Zunino y Pickard, 2009). Este es uno de los pilares fundamentales del PPP, como lo será de la Ley de ZEE, que intenta justificar el reacomodo territorial de la población en función de la mercantilización de los recursos naturales presentes en su territorio. Además, en el mismo documento, se "propone construir una red de centros de integración rural, cuyo objetivo será impulsar regiones o zonas con infraestructura y servicios básicos para ir concentrando en ellos a las comunidades dispersas, logrando una más eficiente organización territorial" (Documento Base del PPP, 2001, p. 192). Para lograrlos se crearán diferentes Polos de Desarrollo también llamados “clusters”, que “asumirán el rol de espacio de atracción de la población rural para contener los procesos de emigración y de dispersión poblacional” (CIEPAC, 2002).

El objetivo primario era la privatización de los recursos, en particular agua, energía, bosque, tierras, minerales, todos muy abundantes en la región. Según las intenciones planteadas, Mesoamérica se transformaría esencialmente en un espacio de flujos para la circulación de los bienes, la energía y la información, a través de la creación de corredores de transporte pensados para abrir mercados, transportar mercancías, y así facilitar el aprovechamiento (privado) de los recursos. Hay que recordar que el imperativo fundamental del capitalismo es la producción de “un espacio físico, planeado, modificado, transformado, con redes, circuitos y flujos establecidos adentro de ello: carreteras, ferrocarriles, autopistas (Wilson, 2013, p. 127). Al respecto Armando Bartra ha señalado que “...la iniciativa del sursureste es algo más que una ocurrencia gubernamental, pues en ella se expresa muy claramente la visión neoliberal del desarrollo reducido a simple crecimiento económico extrovertido” (Bartra, 2002, p. 82). Según este autor, el Plan se puede considerar como una nueva forma de colonización, dado que se sustenta en “una privatización de las rentas que se pueden extraer de la región, la biodiversidad, los recursos naturales” (Bartra, 2002, p. 88).

El desarrollo de las infraestructuras (como su ganancia) será a cargo de capitales privados, los cuales quieren a toda costa obtener recursos que son de dominio colectivo de los pueblos, para privatizarlos, facilitados en sus intenciones de nuevas leyes “aprobada” de los gobiernos participantes en el PPP y de los diferentes

Tratados de Libre Comercio que le hacen de soporte. La insistencia sobre la necesidad más modernas infraestructuras se da por la importancia de estas para el movimiento de las mercancías: un ejemplo es la minería que además de necesitar agua en abundancia y electricidad, requiere de amplias carreteras y puertos donde embarcar su mercancía. En este contexto el área de energía es uno de los pilares estratégicos del PPP, ya que constituye la base material para el funcionamiento de los proyectos comerciales: el fin último es el abasto seguro y barato de energía eléctrica destinada a los bloques empresariales e industriales (Zunino, 2010).

El PPP tenía como objetivo crear un proceso de cambio profundo en la utilización del espacio y el territorio indígena y campesino, como ha analizado el investigador británico Japhy Wilson, retomando a Henry Lefebvre (1974/2013), Wilson afirma que a través de la implementación del PPP, "se acaba funcionalizando el espacio, transformándolo en espacio "abstracto" (Lefebvre), es decir un "espacio regido por las leyes de la racionalidad productiva de la acumulación" (Lefebvre, (1974 [2013], p. 272; Cit. por Wilson, 2008, p. 1). El Plan "implica la reestructuración profunda de espacios, particularmente en sus regiones menos desarrolladas, reconstruyéndolas en conformidad con las exigencias de la competitividad global". Como se afirma en un informe del BM, el territorio de los pueblos campesinos e indígenas es considerado "nada más que una "geografía inconveniente" (Informe Banco Mundial, 2003, p. 10); idea compartida de los tecnócratas neoliberales que creen que la propiedad comunal es un obstáculos "que hay que sustituir por propiedad privada y vías rápidas de comunicación" (Wilson, 2008, p. 14), a través de fuerte presiones a los gobiernos para que legislen en favor del cambio de uso de suelo.

Otro de los objetivos del PPP está relacionado con la importancia geopolítica y geoestratégica de la región mesoamericana; el interés por sus corredores terrestres e interoceánicos no es casual, ya que permitirían a la economía del Este de los Estados Unidos una mejor comunicación con la costa Oeste y al mismo tiempo consentiría un más rápido movimiento de mercancía hasta Asia y en particular hasta China. La región tiene importantes reservas de recursos energéticos (petróleo, gas, electricidad) mineros e hídricos que, en el momento actual, se perfilan cada vez más como estratégicos para la estabilidad de la economía del Imperio. Para este fin

algunos investigadores hablan de una nueva doctrina de seguridad ambiental, es decir el aseguramiento o protección de zonas ricas en recursos estratégicos. Al mismo tiempo se encuentra el negocio de la biodiversidad, que cada día cobra mayor importancia, el cual está siendo orientado por los lineamientos dictados por el sistema de ordenamiento territorial planteado en el Corredor Biológico Mesoamericano (CBM).[5]

¿Pero cuáles son las consecuencias de la implementación de este Plan para los habitantes de Mesoamérica? Primeramente, hay que destacar que la mayoría de las infraestructuras que se pretenden construir, están o tienen que pasar por tierras indígenas y campesinas; en consecuencia, para poder obtener los espacios requeridos del capital, se necesita desalojar a los habitantes de los mismos, expulsándolos o expropiando sus tierras a bajo costo, para que, luego, sean vendidas (CIEPAC, 2002). Existen varias formas de desalojo de poblaciones: "ya sea por medio de reubicaciones voluntarias, como resultado de presiones políticas y económicas, o a través del desalojo violento, pero todas tienen en común, la intención del reordenamiento y la dominación territorial en favor del gran capital" (Babún, 2013, p. 175).

Una manera indirecta para lograr el mismo objetivo es la inducción a la crisis de los productos del campo, la disminución de los apoyos gubernamentales, la importación de esos productos del extranjero y la privatización de las tierras, antes a través del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede) y ahora con el Fondo de Apoyo para Núcleos Agrarios sin Regularizar (FANAR)[6]. La aplicación de megaproyectos en las comunidades no hace más que empeorar la situación del campo ya que solo ofrece empleos precarios, mal pagados y en condiciones de explotación extrema; una de las consecuencias más notables es la migración masiva.

Según Japhy Wilson, el PPP implica una separación del campesinado de la tierra, que conlleva un proceso de alienación económica, al mismo tiempo que social, consistiendo en la destrucción de las prácticas políticas autónomas de las

[5] Este corredor está planteado para conectar todas las Áreas Naturales Protegidas de la región.

[6] Además, el cambio de uso del suelo para la instalación de agroindustria, represa, cableado eléctrico o el paso de una carretera, constituye la más seria amenaza a la biodiversidad y a los ecosistemas.

poblaciones indígenas y campesinas de Mesoamérica, con el fin de incorporarla en los mecanismos del Estado-Nación. Además "es un proceso de alienación cultural que implica una erosión de las prácticas tradicionales de estos pueblos, a través de su separación de la tierra y su integración al mercado mundial" (Wilson, 2008, p. 11). En fin, la población nativa se enfrenta nuevamente a un proceso de reconcentración y expropiación, ahora dirigido por el capital trasnacional y la inversión privada, que saca provecho de toda una serie de reformas, implementadas a través del PPP, que le ha abierto la posibilidad de acceder a recursos antes protegidos como propiedad comunal (Cubillos, 2011).

Como afirma Víctor Manuel Toledo, en el México actual nos encontramos frente a una doble destrucción de los territorios, social y ambiental provocada por la expansión: 11del capital. "Las comunidades campesinas e indígenas se enfrentan y resisten al embate por mercantilizar y privatizar los recursos naturales: se defienden recursos, territorio, cultura, memoria histórica, vida colectiva, autogestión comunitaria" (Toledo, 2011, p. 2). Se puede hablar, a través de las reformas de los últimos años, como las recientes ley energética y ley minera que conllevan el despojo de territorios, tierras y bienes naturales, de una política entreguista por parte del Gobierno mexicano, que quiere controlar las zonas estratégicas ricas de recursos prioritarios.

Hoy el país es un vasto escenario de batallas entre las fuerzas de resistencia popular y los cientos de proyectos mineros, hidráulicos, energéticos, petroleros, de fracking, carreteros, turísticos, agrícolas, forestales, eólicos y biotecnológicos que buscan imponerse con la complicidad de los tres niveles de gobiernos y de todos los partidos políticos, y que se impulsan devastando la naturaleza, el ambiente y la cultura. Ya ha habido desplazamiento de campesinos de su tierra de cultivo, con consecuente pérdida de autosuficiencia alimentaria y la reorientación de la tierra, antes que todos hacía la minería y las plantaciones de agrocombustibles. En la mayoría de los casos esos desplazamientos son efectuados por grupos armado de las mismas compañías transnacionales o por paramilitares, dejando así libres los recursos productivos de regiones enteras. Según Carlos Fazio, "las zonas que contiene recursos específicos hacen posible la formación de enclaves económicos:

la concentración de actividades extractivas convierte esos enclaves en espacio privilegiado de la dependencia, la guerra y la muerte" (Fazio, 2016, p. 221).

Hay que destacar también que la instauración del PPP fue completamente antidemocrática, ya que los gobiernos involucrados lo ratificaron sin pasar por la aprobación parlamentaria. Se fundamentó en legislaciones supra- nacionales a espaldas del pueblo, lo cual viola las Constituciones y la soberanía de estos países. Fue antidemocrático porque careció de mecanismos efectivos de participación social, pues se privó al pueblo de su derecho a participar en los procesos de toma de decisiones. Es un modelo político económico excluyente, ilegal e ilegítimo que viola, entre otros, compromisos contenidos en el Convenio 169 de la OIT, ratificados por la mayoría de los países de Mesoamérica[7]. Las poblaciones indígenas no han sido consultadas ni involucradas en el diseño de estos proyectos que afectan de manera directa sus comunidades, sus ecosistemas y sus formas de vida. Entre los derechos de los pueblos indígenas que se violan, el primero y tal vez el más importante es el derecho a la autodeterminación, a ser dueño del propio destino y a poder tomar decisiones sobre el "desarrollo" que quieren se implante en sus tierras y territorios. En consecuencia, el problema principal de la imposición del PPP, causante de lo demás, es el autoritarismo con el cual se ejecuta este plan; es la imposición de una decisión externa a la comunidad que conlleva la resistencia de esta y la consecuente represión por parte del Estado.

Afortunadamente, la política de reestructuración del territorio que quería realizarse a través del PPP ha pasado también por la conformación de varias formas de resistencia social. Cuando el Plan fue lanzado pronto provocó un fuerte rechazo: muchos pueblos se manifestaron decididamente en contra de este proyecto de saqueo y privatización. Evidenciaron que los megaproyectos traerían sólo impactos negativos a sus comunidades y que los supuestos beneficios quedarían en manos privadas. Se creó un movimiento heterogéneo de resistencia que en poco tiempo fue creciendo en toda la región, conformado por muchas organizaciones sociales, indígenas, campesinas, populares, laborales, las cuales, a través de una diversidad

[7] El Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo fue aprobado en 1989 y ratificado por México el 5 de septiembre de 1990.

de acciones, lograron detener, postergar, cambiar y hasta cancelar numerosas obras del PPP (Zunino, 2010).

Creo que en este contexto es preciso abrir un paréntesis sobre el Ejército Zapatista de Liberación Nacional (EZLN), relacionándolo con el PPP: es un hecho que la creciente organización autónoma de las comunidades zapatistas sobre sus territorios ha sido uno de los principales obstáculos para el reordenamiento territorial buscado por los capitales privados presentes en el PPP. Ellos han creado un espacio de "autogestión territorial" producido colectivamente por las mismas comunidades. Contra las "leyes del mercado" y el poder del Estado mexicano, el zapatismo ha desarrollado una política, dentro de sus zonas autónomas, basada en la autogestión y la defensa del territorio "que es parecida a la visión del espacio diferencial avanzado por Lefebvre" (Wilson, 2013). Desde un principio los neozapatistas han luchado en contra de los megaproyectos y de la implementación del PPP en sus comunidades y municipios autónomos y. como dijo el Subcomandante Marcos: "no va a haber PPP en territorio zapatista, tienen que darle la vuelta"[8]. En este sentido creo que el EZLN más que una amenaza directa para el Estado, lo es para los grandes negocios privados de las potentes corporaciones transnacionales que necesitan de su territorio para poder completar los corredores de infraestructuras y así terminar "el gran Plan". Es por esta razón básicamente que los zapatistas siguen siendo acosados y atacados desde el Estado en su forma paramilitar, para que se pueda eliminar el último obstáculo para terminar el despojo.

Resistencia y nuevas estrategias

A consecuencia de la organización y resistencia de los pueblos y comunidades a la implementación de los megaproyectos diseñados en el PPP, estos pudieron desarrollarse muy limitadamente y por lo mismo, las élites involucradas se encontraron en la necesidad de aportar dos modificaciones fundamentales al mismo: por un lado un cambio de nombre, ahora Proyecto Mesoamérica, y la redefinición de algunos de sus puntos estratégicos; y por otro lado aplicar instrumentos de coerción a través de una fuerte militarización de la región bajo el

[8] Documental: Plan Puebla Panamá: la conquista sigue.

mando del Comando Norte de Estados Unidos de América (EE.UU)., denominados ASPAN e Iniciativa Mérida.

En un primer momento la idea fue de incorporar programas que hacían parte del “difunto” PPP en otras políticas de desarrollo. Así, la estrategia ha sido reproducida en los programas de desarrollo a nivel federal y estatal, como del Banco Mundial, de la OCDE y del PNUD (Wilson, 2013). Pero el 28 de junio de 2008, los mandatarios de México, Centroamérica y Colombia firmaron la Declaración de Villahermosa, en la cual se decidió la transformación del PPP en Proyecto de Integración y Desarrollo de Mesoamérica, mejor conocido como Proyecto Mesoamérica (PM), "con el objetivo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes". La idea fue dar un nuevo impulso al PPP, pero siguiendo la misma lógica: integrar las regiones que van desde el sur de México hasta Colombia para que sirvan al gran capital. Los más de 100 proyectos económicos con los que se contaba en el Plan originario, se redujeron a veinte, centrados en las áreas de energía, electricidad, desarrollo sustentable, telecomunicaciones, biocombustibles, carreteras y vivienda; en definitiva, se trató de un “PPP concentrado". También llegaron nuevos socios financiadores del Proyecto Mesoamérica, como el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), además de los ya mencionados CEPAL, BM y BID.

El Proyecto Mesoamérica, a diferencia del PPP, se enfoca en algunas iniciativas específicas, las cuales siguen teniendo como consecuencia primaría el despojo de las tierras de los pueblos campesinos e indígenas; entre estas podemos mencionar la construcción de carreteras y diferentes proyectos de interconexión eléctrica. Siempre por lo que concierne la electricidad, los planes del PM hablan de la planeación de 381 nuevas presas hidroeléctricas a lo largo de Centroamérica y el sur de México (Zunino, 2010). Una novedad respecto al PPP es el Programa Mesoamericano de Biocombustibles (PMB), a través del cual se busca la instalación de plantas de agrocombustibles en la región, según la justificación de que "apoyará la reactivación de las economías locales mejorando las condiciones de vida de los habitantes de la región", aunque la experiencia en países como Colombia o Brasil -

teñidas de conflictos, despojos, desplazamiento y militarización- nos dicen lo contrario (Zunino, 2010).

En resumida cuenta con el Proyecto Mesoamérica hay un reacomodo de proyectos y un nuevo marco institucional, pero la lógica sigue siendo la integración de los territorios para la explotación máxima de los recursos naturales a costa de los pueblos; es decir un completo control económico, pero ahora, vista la lucha de resistencia de los pueblos, acompañado del control militar. Es con la creación del Proyecto Mesoamérica que el tema de la seguridad toma primaria importancia; en la Declaración de Guanacaste en julio de 2009, durante la cumbre de Costa Rica, se incluyeron 10 puntos dedicados solamente a la lucha contra el narcotráfico y el crimen organizado, que quedaron incorporados al PM; entre ellos el más importante es la Iniciativa Mérida. A través de esta México adoptó los esquemas de seguridad de los Estados Unidos, que determina los objetivos, estrategias y programas con respecto al combate al narcotráfico, el terrorismo y la migración indocumentada; los cual significa para México y Centroamérica, más militares en las calles y en las comunidades (de manera anticonstitucional) y mayor criminalización de la protesta y de las y los luchadores sociales. Es así como el PM se vuelve más claramente un plan geoestratégico diseñado por los EE.UU. para que los países del continente se adecuen a sus intereses de seguridad nacional, desde el punto de vista económico y geopolítico (Zunino, 2010). Además, sobre el tema del militarismo en la región hay que mencionar que México, desde 2005 ya había ingresado, junto a EE.UU. y Canadá, en la Alianza para la Seguridad y Prosperidad de América del Norte (ASPAN), la cual adquiere el objetivo de profundizar la política neoliberal del TLCAN, pero agregando el elemento militar de la seguridad. También esta Alianza tiene un carácter antidemocrático, ya que se firmó a través de negociaciones secretas entre gobiernos y representantes del sector empresarial[9].

La Iniciativa Mérida es resultado directo del ASPAN y el objetivo es el mismo, crear áreas de seguridad para los intereses de EE. UU. y las empresas transnacionales, y la tarea de los ejércitos de México y Centroamérica es proteger estos intereses en

[9] El Comité o Consejo de Competitividad de América del Norte, está compuesto entre otros por los directivos de Ford, Chevron, Consejo Coordinador Empresarial, MABE, CONCAMIN, Kimberly, Grupo Bimbo, Compell, Exxon Mobil, General Motor.

contra de las amenazas internas: las protestas sociales. Esto se puede ver en la disposición espacial de los emplazamientos militares que está relacionada con la presencia de infraestructuras y riquezas, recursos petroleros, hidroeléctricos, mineros y con alta biodiversidad (Babún, 2013, p. 167).

Estados Unidos está impulsando una nueva *Doctrina de Seguridad Hemisférica:* no es casualidad que, en muchos casos, particularmente en el Sur del país, donde se centra parte de la lucha al supuesto narcotráfico, es cabalmente donde se encuentra más fuerte la resistencia en contra de los megaproyectos. En resumen, para que los negocios fluyan se necesita estabilidad social, lo cual significa, control de las protestas, inconformidades y descontento. A mayor pobreza, mayor descontento social y mayor protesta… y es entonces cuando viene la militarización.

El despojo sin fin: Zonas Económicas Especiales

Hay una continuidad del despojo y el saqueo de los recursos naturales en nuestro territorio por parte del sistema neoliberal, a través de la alianza entre el Estado y las empresas privadas, como parte de proyectos similares al "desaparecido" PPP. Prueba de esto es la nueva ley, presentada por el presidente de México Enrique Peña Nieto el 29 de septiembre de 2015 en Tapachula (Chiapas), llamada Ley Federal de Zonas Económicas Especiales (ZEE) que, en su estructura fundamental, se encuentra insertada en el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018. Esta nueva Ley comprende, en su primera fase, los estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Yucatán; al respecto el Ejecutivo ya propuso crear, como su columna vertebral, los primeros tres "polos de desarrollo", situados en el Corredor Industrial Interoceánico (Istmo de Tehuantepec), el Puerto Chiapas y el Puerto de Lázaro Cárdenas, considerados "lugares con un importante potencial productivo y logístico. Según la Presidencia de la Republica, una Zona Económica Especial es un área delimitada geográficamente, ubicada en un sitio con ventajas naturales y logísticas para convertirse en una región altamente productiva[10]. La Ley fue publicada en el Diario oficial el 30 de junio de 2016; entre el 28 de septiembre y el 19 de diciembre, es decir en los días siguientes al fuerte temblor que golpeó la costa

[10] http: //www.presidencia.gob.mx/zonaseconomicasespeciales, revisado el 20 de enero de 2016.

pacífica del país, el presidente Peña Nieto firmó los primeros decretos de ZEE[11] para Puerto Chiapas (Chiapas), Coatzacoalcos (Veracruz), Lázaro Cárdenas (Michoacán-Guerrero), Salinas Cruz (Oaxaca) y Progreso (Yucatán).[12]

El objetivo de esta Ley, según los mismos legisladores, es "atraer empresas ancla o tractoras de sectores de elevada productividad" mediante incentivos fiscales, ya que "ofrece un entorno de negocios excepcional para las inversiones considerando el régimen aduanero especial". Otro objetivo declarado es que "se busca cerrar la brecha regional mediante la creación de nuevos polos de desarrollo industrial que atraigan inversión. Estos polos de desarrollo serán la punta de lanza para propiciar un cambio de fondo en la estructura productiva de la región"[13]. Según palabras del presidente Peña Nieto, se plantea que las ZEE cuenten con un presupuesto de más de 115 mil millones de pesos en los próximos diez años, a través de recursos financieros provenientes del sector privado, gracias a la Asociación Pública Privada (APP): 60 mil millones de pesos estarían dirigidos a proyectos de energía y petróleo, y otra 53 mil millones de pesos para transporte (gasoductos, ferrocarriles, carreteras, aeropuertos, puertos y logística); proyectos prácticamente iguales a los planeados originariamente en el Plan Puebla Panamá.

Detrás de la realidad de este saqueo, se encuentra el mismo discurso de siempre: lograr el crecimiento y el desarrollo "sostenible, sustentable y equilibrado" de las regiones con mayor rezago social, pero con el fomento (y la ganancia) de la inversión privada[14]. Según palabras de Luis Videgaray, ex titular de la Secretaría de Hacienda, "la iniciativa por la creación de zonas económicas especiales apuesta al desarrollo y al crecimiento del país, así como a un Sur que puede competir y que no rehúye a la globalidad, sino que se incluye en la competitividad mundial y en la

[11] No es un caso que los decretos se firmaron en un momento particular de debilidad de las comunidades afectadas. Esta estrategia es un ejemplo de lo que Naomi Klein llama la "doctrina del *shock*". Véase Naomi Klein (2007), "La doctrina del *shock*: el auge del capitalismo del desastre", Editorial Paidós.

[12] Véase "Las Zonas Económicas Especiales (ZEE). Nueva amenaza neoliberal a los bienes comunes". En www.geocomunes.org

[13] http: //www.presidencia.gob.mx/zonaseconomicasespeciales

[14] En julio de 2016 fue nombrado como titular de la Autoridad Federal para el Desarrollo de las Zonas Económicas Especiales Gerardo Gutiérrez Candiani, ex presidente de la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex) y ex líder del Consejo Coordinador Empresarial (CCE), con lo cual se remarca la evidencia del carácter empresarial del proyecto.

transformación de México" (El Economista, 2015). La propuesta busca "abatir la pobreza, crear oportunidades de desarrollo económico y social e incentivar la inversión", lo cual representa una contradicción en los términos en las cuales se plantea ya que, en realidad, propone una política de privatización por parte de compañías transnacionales que, hasta el momento, en ningún lugar ha disminuido la pobreza si no, al contrario, la ha agudizado. Además, el propósito de esta ley es detonar nuevos polos de desarrollo industrial en el Sur del país.

Como se puede apreciar en sus artículos, se pretenden formar zonas exclusivas para el capital, libres de impuestos, con tribunales autónomos y reglas laborales propias, donde las empresas nacionales y extranjeras se podrán convertir en autoridades ejecutivas por encima de los gobiernos estatales y municipales, incluso con sus propias policías privadas. En el Artículo 4 de Ley, se dice que las Zonas deben operar sobre una política de libre comercio, y en el artículo siguiente se afirma que se contará con tribunales autónomos e independientes con competencia exclusivas sobre las mismas. En el Artículo 10 se retoma una de las propuestas en auge en los últimos años: "en las Zonas se pueden crear, con el objetivo de desarrollar una actividad específica de la economía, Centros de Población Sustentables, Zonas Espaciales de Inversión, Zonas Turísticas Especiales, Zonas Mineras Sociales, Centros Financieros Internacionales" (Crossa, 2015), algo muy parecido a las "Ciudades Modelo" aprobadas en Honduras en 2011. Así regresamos, con nuevos nombres y viejos disfraces, a las Congregaciones, las Aldeas Modelo, pero ahora institucionalizadas y al margen de las leyes del país en la cual se implementan.

Asimismo, para la construcción de esas zonas, el gobierno federal podrá declarar de utilidad pública un área para poder expropiar terrenos y así legitimar el despojo en continuidad con las últimas reformas cuales las leyes mineras, energética y de biodiversidad. Es decir que los territorios municipales que entrarán a hacer parte de las ZEE tendrán que pasar jurídicamente a ser federales, por lo que su seguridad, resguardo y protección serían exclusividad del ejército y policías de la Federación y, además, no deberán tener ningunas restricciones ambientales (modificando así

la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico), lo cual se relaciona con la nueva Ley de Biodiversidad que se pretende aprobar (Enciso, 2018).

El artículo 33, en su inciso 11 dice: “operar los servicios de vigilancia y control de accesos y tránsito de personas y bienes en la Zona, de conformidad con lo previsto en las reglas de operación de esta, sin perjuicio de las disposiciones jurídicas aplicables y las atribuciones de las autoridades competentes”. Este apartado pone al descubierto el control policiaco-militar alrededor de las ZEE, lo que permitirá a los cuerpos de vigilancia (gendarmería, fuerzas armadas pero también empresas privadas) controlar el territorio, evitar la entrada de ciertas personas (violando derechos elementales), y por supuesto reprimir a los que protestan o hacer bloqueos, en unas palabras militarizar las zonas de conflicto: al respecto ya se han levantadas voces de la cámara empresarial para el establecimiento, en las ZEE, de un verdadero Estado de Derecho. No cabe duda que, este apartado de la Ley se articula con otra iniciativa parlamentare reciente, conocida como Ley de Seguridad Interior.

Recordamos que las ZEE no son procesos económicos aislados; desde hace tiempo se vienen replicando como proyectos del capital global con el apoyo de EE. UU. y el Banco Mundial. La experiencia de varios países como Mauritania, Honduras, Blangladesh e Irlanda demuestra la potencia del proyecto para posicionarse en todo el planeta de manera estratégica. La articulación de los megaproyectos se ha acompañado de una fuerte militarización y proliferación de grupos paramilitares en los territorios, lo que ha impulsado la criminalización contra los movimientos opositores al “progreso”. Los mandos militares están dispuestos a implementar un Estado de excepción permanente, donde el ejército realice labores de seguridad pública con la misión de abatir a todos aquellos grupos sociales que atente contra la “seguridad interior”. Es así como el despojo encuentra en la violencia y el sometimiento físico su mejor método para doblegar al enemigo (Regeneración Radio, 2017).

Sin duda, la recién ley presidencial es una nueva embestida en contra de los pueblos y comunidades del país, ya que busca legalizar el despojo de las tierras en perjuicio de las comunidades; estamos hablando de la expropiación de más de 2500

ejidos y comunidades indígenas, así como áreas naturales protegidas que podrían ser ocupadas, total o parcialmente por empresas transnacionales interesadas en explotar los recursos del subsuelo mexicano (Goche, 2015).

A manera de conclusión

Como hemos podido analizar brevemente en el presente trabajo, hay una continuidad histórica del despojo en la zona centro y sur de México, a través de planes elaborados de instituciones financieras internacionales. Al mismo tiempo, y por las mismas razones, en las entidades que serían afectadas de estas estrategias de dominación territorial han nacido y se han fortalecido diferentes movimientos, en su mayoría indígenas y campesinos, en contra de los megaproyectos y los proyectos de "desarrollo" que se pretenden imponer en sus territorios. Es por esta razón que se nota una tendencia creciente a militarizar estas regiones ricas en recursos naturales con el fin de contener las manifestaciones de protesta en contra del saqueo. Y eso porque los movimientos campesinos e indígenas que ahora resisten en áreas comprendidas dentro de las Zonas Económicas Especiales son los mismos que han luchado en contra de la imposición de megaproyectos insertados en el "difunto" Plan Puebla Panamá y revitalizados a través del Proyecto Mesoamérica; que han logrado parar varios de ellos y que están dispuesto a seguir defendiendo sus tierras y territorios.

Referencias bibliográficas

BABÚN Hernández, Carlos Eduardo (2013). "Ciudades Rurales Sustentables: control poblacional para la dominación territorial", en Aguilar Rivero, Mariflor, Avilés Hernández, Olinca Valeria y Aguirre Álvarez, Carlos Andrés (eds.), *Depredación, ciudades rurales, comunidades intervenidas, espacio en conflicto*, México, F.F y L. UNAM.

BARTRA, Armando (Coord.), (2002). *Mesoamérica, los ríos profundos: alternativas plebeyas al Plan Puebla Panamá,* México, Instituto Maya, A.C.

Banco Mundial (2003). *Informe sobre el desarrollo mundial*, en documentos.bancomundial.org/.../Informe-sobre-el-desarrollo-mundial-2003-desarrol, consultado el 20 de mayo de 2016

CIEPAC (Centro de Investigaciones Económicas y Políticas de Acción Comunitaria) (2002). *El A, B, C, del Plan Puebla Panamá,* San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

CROSSA, Mateo (2015): “México en remate: Zonas Económicas Especiales”. *Subversión,* 20 de mayo

CUBILLOS García, Adriana (2011). “Los espacios de reserva en la nueva fase capitalista: reflexión teórica”, en Sandoval Palacios, Manuel, Álvarez de Flores, Raquel y Fernández Moreno, Sara Yaneth (Coords.), Planes geoestratégicos, desplazamientos y migración forzada en el área del proyecto de desarrollo e integración de Mesoamérica, CEFI, Universidad de los Andes, Colombia.

DÁVILA, Enrique, Kessel, Georgina y Levy, Santiago (2002). "El sur también existe: un ensayo sobre el desarrollo regional de México," Economía Mexicana NUEVA ÉPOCA, vol. 0(2), p. 205-260, July-Dece.

ENCISO, Angélica (2018). “Comisión de diputados aprueba sin quórum Ley de Biodiversidad*”. La Jornada*, 2 de abril.

El Economista (2015). “Peña Nieto presenta iniciática de Zonas Económicas Especial”, 29 de septiembre.

FAZIO, Carlos (2016). *Estado de emergencia. De la guerra de Calderón a la guerra de Peña Nieto.* Grijalbo, México.

GOCHE Flor (2015). “Peña Nieto busca legalizar el despojo de recursos naturales”. *Desinformémonos*, 1 de octubre.

KLEIN, Naomi (2007). *La doctrina del shock: el auge del capitalismo del desastre,* Editorial Paidós.

LEFEBVRE, Henri (1974 [2013]). La producción del espacio, Edición en español, Capitán Swing. España. Primera edición [1974], La production de l’espace, Francia, Presses Universitaires de France.

OROZCO Contreras, Marcela (2011). “Mesoamérica: Integración y Tratados de Libre Comercio”, en Sandoval Palacios, Manuel, Álvarez de Flores, Raquel y Fernández Moreno, Sara Yaneth (Coords.), *Planes geoestratégicos,*

desplazamientos y migración forzada en el área del proyecto de desarrollo e integración de Mesoamérica, CEFI, Universidad de los Andes, Colombia.

Presidencia de la República (2001). *Documento Base del PPP.*

Regeneración Radio (2017). "La lucha contra las Zonas Económicas Especial apena comienza", 12 de diciembre**.**

TOLEDO, Víctor Manuel (2011). "Batallas socio-ambientales en México", *Regeneración*, (en línea), 11 de abril, [fecha de consulta 06 diciembre 2014]. Disponible en: <http://regeneracion.mx/batallas-socio-ambientales-en-territorios-de-mexico/>.

WILSON, Japhy, (2008). "La Nueva Fase del Plan Puebla Panamá en Chiapas", *Eco Portal. Net, (en línea), 25 de junio,* [fecha de consulta 28 noviembre 2014]. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/Temas-Especiales/Globalizacion/La_Nueva_Fase_del_Plan_Puebla_Panama_en_Chiapas>.

_____ (2013). "¿Cómo pensar el espacio capitalista?, Henry Lefebvre, el Plan Puebla Panamá y las Ciudades Rurales" en Aguilar Rivero, Mariflor, Avilés Hernández, Olinca Valeria y Aguirre Álvarez, Carlos Andrés (eds.), *Depredación, ciudades rurales, comunidades intervenidas, espacio en conflicto*, México, F.F y L. UNAM.

ZUNINO, Mariela (2010). "Integración para el despojo: el Proyecto Mesoamérica o la nueva escalada de apropiación del territorio", en *Boletín CIEPAC*, n°. 583, 28 de mayo, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, CIEPAC. Disponible en: <http://www.ciepac.org/>.

ZUNINO, Mariela y Pickard Miguel (2009). "Ciudades rurales en Chiapas: despojo gubernamental contra el campesinado", *Ecoportal.Net*, (en línea), 20 de enero, [fecha de consulta 23 agosto 2015]. Disponible en: <http://www.ecoportal.net/Temas Especiales/Economia/ciudades_rurales_en_chiapas_despojo_gubernamental_contra_el_campesinado>.

Percepción del cambio climático entre la población en el Pacífico Sur Mexicano

Sergio Cruz Hernández[1], Guillermo Torres Carral[2], Alexander Martínez Hernández[2]

Resumen

La percepción social de los impactos del Cambio Climático, es una forma de comprender un problema ambiental que actualmente está padeciendo la sociedad en general, es por ello que se ha planteado esta investigación aplicando la metodología CAP (conocimientos, actitudes y prácticas), dado que plantea un acercamiento para atender una situación en particular, en este caso con respecto al clima; el objetivo central es analizar la percepción de diferentes personas, las cuales se eligieron mediante un muestreo aleatorio simple, aplicando 58 cuestionarios en tres municipios dedicados a diferentes actividades económicas en la zona costera del Pacífico Sur, caso concreto en la región del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca y Costa Chica de Guerrero. Los resultados buscan ser la base de los diagnósticos para la creación y ejecución de la política pública tomando en cuenta a la sociedad, dado que la mayoría de los estudios e investigaciones se han enfocado a los aspectos físicos y químicos de la atmósfera. Se propone mostrar y discutir algunas evidencias relacionadas con el Cambio Climático, los resultados indican que el 98% de los encuestados perciben alguna modificación en el clima de su lugar de origen, se encontraron diferentes medios de comunicación en los cuales las personas se han informado sobre el tema, respecto de las diferentes prácticas y actitudes de los entrevistados para afrontar esta problemática han elegido nuevas especies, nuevas variedades, han aplicado más cantidad de agroquímicos, han efectuado más riegos, principalmente; la investigación combina enfoques cuantitativos y cualitativos por tanto, no se cuenta con mediciones numéricas exactas. Las principales conclusiones son: existen diferencias en las percepciones del Cambio Climático

[1] Doctorante en Ciencias Agrarias. Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: sergiocruzhdz@gmail.com

[2] Profesor Investigador. Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 Carr. México-Texcoco C.P. 56230, tel (01595)95-215-00 ext. 5495. Chapingo, Estado de México. MÉXICO. Correo electrónico: gatocarr@hotmail.com.

dependiendo de las actividades económicas, de la edad y la escolaridad de los encuestados, así mismo aplican diferentes prácticas y tienen distintas actitudes para la mitigación y adaptación.

Palabras clave: Percepción social, Cambio Climático, Pacífico Sur Mexicano.

Introducción

El clima, se concibe como el conjunto de manifestaciones atmosféricas y meteorológicas que ocurren en un lugar determinado, para su determinación se utilizan los elementos climatológicos: radiación solar, temperatura, humedad de atmosférica, viento, presión atmosférica, precipitación, evaporación; García (1989) define al clima como, el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado, y comprende los extremos y todas las variaciones.

Por tanto, se puede definir que el Cambio Climático es la modificación del clima con respecto al historial climático, a una escala global, regional o local; tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo en los elementos del clima y, son debido a causas naturales y antropológicas (entre ellas el sector agropecuario): se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992).

Se ha planteado que son dos causas principales del Cambio Climático Global: cuestiones naturales y actividades antropogénicas, la investigación planteada no pretende tomar partido por algún lado, busca demostrar si una parte de la sociedad está percibiendo si existe o no alguna modificación del clima en su lugar de origen. *Ergo*, es necesario que, a nivel de los diferentes sectores de la sociedad, se reconozca que existe el problema ambiental denominado Cambio Climático, acelerado y propiciado en gran medida por las actividades del hombre y de esta forma, tratar de cambiar nuestros patrones de consumo.

Con el desarrollo de las sociedades industriales, aunado al crecimiento desenfrenado de la población, se ha aumentado la presión del hombre sobre su

entorno, entonces, la problemática ambiental se ha reflejado, incluso a nivel del planeta, ante esta crisis ambiental, una forma de afrontarla es desarrollar programas educativos que contribuyan a la formación de una ciudadanía responsable y comprometida por el cuidado del ambiente.

Se ha planteado la necesidad de utilizar un enfoque educativo que lleve a la toma de conciencia, la participación individual y colectiva en la prevención y solución de los problemas ambientales, apegándonos a que cada individuo o cada sector social tiene su propia cultura, entendida como una serie de tradiciones o estilos de vida, estas formas o estilos son conocimientos, creencias, costumbres, siguiendo una serie de reglas y acciones, aterrizadas como prácticas y actitudes que han tenido las personas entrevistadas para atender el clima en su región o comunidad. Para atender esta problemática a nivel nacional se han creado algunas acciones, como conferencias, convenios, protocolos, destacando que los países más industrializados realizan esfuerzos a favor del medio ambiente y muy poca atención la cuestión social.

Gaudiano (2012) menciona que, el proceso de clasificación social de los problemas produce una especie de paralaje social, entendido como un quiebre en la forma como se percibe la realidad, en el que se asignan valores y atributos a algunos problemas que incluso pueden ser política o científicamente menos importantes y se ignoran otros que pueden ser más significativos y trascendentes, pero que no se consideran socialmente relevantes. Entonces, existe una serie de dificultades para la comprensión que este problema genera en la sociedad, debido, a la naturaleza del problema.

Por su parte, Oltra et al., (2009) señalan que la idea esencial es que la gente considera al Cambio Climático como una forma más de contaminación o lo identifica con la capa de ozono, lo que conduce a inferencias equivocadas sobre los efectos del Cambio Climático; también mencionan que la mayoría de la población tiende a asociar al Cambio Climático con fenómenos lejanos como el deshielo, los incrementos en la temperatura y muy pocas veces se asocia con aspectos de la vida cotidiana.

En este contexto la sustentabilidad, desde el punto de vista ecológico, se fundamenta en la estabilidad dinámica del ecosistema global, garantizando la integridad de los ecosistemas y las actividades humanas, propiciando flexibilidad, resiliencia y adaptabilidad, para afrontar los cambios ambientales (Hernández y Saldaña, 2014)

Situación actual del cambio climático en México

Actualmente se está operando el concepto de Cambio Climático, a partir de diferentes estudios científicos, de los distintos mecanismos físicos a través de los cuales se está produciendo el calentamiento de la tropósfera, uno de esos mecanismos es el Efecto Invernadero, causado por los Gases de Efecto Invernadero (GEI), sin dejar de mencionar que, existe el debate en relación a la cuantificación precisa de la responsabilidad de contribución a la acumulación de GEI, por cada sector de la sociedad (por ejemplo la agricultura). Por tanto, las mayores discrepancias que se tiene a esta problemática es mencionar con precisión, cuáles serán las consecuencias, cómo detectar esta problemática y cómo implementar acciones concretas a la mitigación de los impactos del Cambio Climático.

El fenómeno del Cambio Climático ha generado una gran cantidad de investigaciones, desde muy diversas aproximaciones teóricas y metodológicas; en este sentido, el debate sobre la existencia del Cambio Climático como consecuencia de las actividades antropogénicas ha variado considerablemente en los últimos años. Se ha estado aprendiendo sobre los riesgos potenciales de los daños que ocasionaría; por ejemplo: pérdida de biodiversidad, inundaciones, sequías, es por ello por lo que la sociedad, ha ido tomando conciencia sobre la vulnerabilidad al Cambio Climático en los diferentes ecosistemas, los bosques y en los variados agroecosistemas.

La percepción social, es entendida como la forma de captar y/o conocer los diferentes elementos de nuestro entorno, en este caso darle significado al clima, con nuestros sentidos y los elementos cognitivos; como lo señala Carterette y Friedmman (1982) es la parte esencial de la conciencia, consta de hechos

intratables constituyendo una realidad experimentada, entonces se define como: “resultado del procesamiento de información que consta de estimulaciones a receptores en condiciones que en cada caso se deben principalmente a la propia actividad del sujeto” (Arias, 2006, p.10); la percepción social es por tanto, las interrelaciones del sujeto con los demás y su medio, es decir, cómo los encuestados se relacionan con los impacto del Cambio Climático, de mitigación y de adaptación, debido a que son diferentes en cada sector de la población. Es uno de los problemas ambientales al que la población se enfrenta, debido a que tiene impacto en los recursos hídricos, en los diferentes ecosistemas, en los diferentes procesos productivos (como es el caso de la agricultura); sin embargo, se debe de mencionar que éstos cambios, también son producto de los fenómenos naturales, aunado a las actividades del hombre como la deforestación, contaminación del aire, sobreexplotación del manto acuífero, incendios forestales provocados, entre otras más.

La mayoría de los estudios e investigaciones ligadas al Cambio Climático, se enfocan a lo relacionado del Efecto Invernadero, una reducida parte se centra en el sector agrícola del país y, una proporción aún más escasa a la porción de la agricultura bajo condiciones de temporal (en atención a los productores de granos básicos). Las investigaciones de tipo socioambiental deben de ser un factor determinante en la toma de decisiones de la aplicación y elaboración de la política pública del estado; para generar escenarios climáticos agrícolas y trasladar las conclusiones que conlleven a desarrollar diferentes estrategias para mitigar los impactos en los agroecosistemas manejados por los pequeños campesinos. El Cambio Climático, ha cobrado mayor importancia a nivel mundial, nacional y local, producto de lo cual, se han generado diferentes investigaciones en variadas áreas: desde el punto de vista económico, ambiental, físico, químico, social, entre otros.

Existe un gran debate sobre la existencia del Cambio Climático, debido a circunstancias naturales y/o como producto de las actividades antropogénicas; es por ello, que el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2001) señaló que debido a las emisiones de GEI, la temperatura media de la tierra se elevaría entre 1.1ºC y 6.4ºC, dependiendo de los escenarios socioeconómicos; alterando los

patrones de circulación atmosférica global, el ciclo hidrológico y cambiando los regímenes de precipitación regional. Para su informe del año 2007 el IPCC, publicó que la temperatura de la tierra había aumentado de 0.74ºC al año 2005, en el mismo informe describe escenarios futuros en función de la acumulación en la atmósfera de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y sus impactos en los diferentes ecosistemas.

En México se cuenta con la Ley General de Cambio Climático publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) en junio de 2012 y con su texto vigente de las últimas reformas publicadas DOF 13-05-2015; que en su artículo 2do en el numeral IV, señala lo siguiente: “Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno”. Enciso (2017) publicó que el año 2016 ha sido el más caluroso utilizando los datos de la NASA, los cuales muestran que la temperatura global de la superficie de la tierra se ha elevado 1.3 ºC. El Cambio Climático y el fenómeno del “Niño”, son las causas de las altas temperaturas, ha sido el año más caluroso desde que existen registros de temperaturas, por encima del promedio que anunció la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Educación Ambiental y Cambio Climático

El Cambio Climático es uno de los problemas recientes y más graves con diferentes repercusiones, modificando los diferentes estilos de vida (entendida como cultura), por tanto, el hombre tendrá que adaptarse a nuevas condiciones climáticas, económicas y sociales. No actuar para atenuar sus efectos no sólo es un reto, sino que también puede verse como una gran oportunidad para propiciar un cambio en los estilos de vida, buscando lograr la sustentabilidad ecológica y principalmente social. Es en este sentido donde la educación ambiental juega un papel importante dado que busca desarrollar una conciencia ciudadana para el cuidado de la naturaleza, disminuyendo el consumo excesivo de hidrocarburos, también busca la preparación para los futuros escenarios climáticos a los que habrá que adaptase (sequías, inundaciones, escases de alimento).

La educación ambiental busca la sensibilización y la toma de conciencia sobre la gravedad del problema, así como la capacitación sobre la necesidad de actuar y adaptarse a las nuevas realidades siempre desde la perspectiva de cambiar el modelo de vida hacia la sustentabilidad. En este contexto González (2012) señala que la sustentabilidad busca valorizar los bienes naturales y sus servicios justificados con el Cambio Climático, diferente a los intereses del sistema económico dominante, buscando la conservación de la naturaleza, en este mismo sentido Leff (1998) enuncia "la sustentabilidad ecológica aparece así como un criterio normativo para la reconstrucción del orden económico, como una condición para la sobrevivencia humana y un soporte para lograr un desarrollo durable, problematizando los valores sociales" (Leff, 1998, p.15), señala también que la crisis ambiental "refleja la irracionalidad ecológica de los patrones dominantes de producción y consumo" (Leff, 2010, p. 15). Por otro lado, Torres (2009) afirma que la sustentabilidad podría ser el vehículo que permitiría "alcanzar una racionalidad ambiental, esto es, la reapropiación social de la naturaleza, entendida como la aplicación de diversas estrategias dirigidas al desarrollo sustentable" (Torres, 2009, p.865).

En esta perspectiva la Junta de Andalucía (2011) señala que hay que adaptar las mentalidades a las nuevas situaciones que se están generando, desarrollar estrategias de comunicación, participación y educación ambiental, que sensibilicen a la población y la animen a cambiar el modelo de vida y de consumo, con la incorporación de actitudes. Sin contar con la gente, no será posible frenar el Cambio Climático, ni propiciar el cambio social que tiene como meta la educación ambiental. La educación ambiental también busca contribuir a los cambios de hábitos, conductas y estilos de vida necesarios para construir una mejor calidad ambiental, considerando los elementos centrales de modelo social actual.

Desarrollo

La percepción de los impactos del Cambio Climático en la sociedad mexicana, de mitigación y de adaptación, son diferentes en cada sector de la población, debido al grado de vulnerabilidad ante tal cambio. Es uno de los problemas ambientales al que se están enfrentando las comunidades, ejidos, sociedad en general, debido a

que tiene influencia en los recursos hídricos, en los diferentes ecosistemas, en la biodiversidad, en los diferentes procesos productivos (como es el caso de la agricultura).

González (2012) menciona que, el tema del Cambio Climático es cotidiano en los medios de comunicación, que informan sobre los avances científicos, los desacuerdos de la comunidad internacional y/o las políticas de respuesta de forma institucional. Sin embargo, debido a la complejidad de explicar y, la magnitud del problema, la información suele centrarse en la investigación científica y en los daños ocasionados por fenómenos extremos, destacando sus costos económicos.

Respecto de las diferentes percepciones que tienen los entrevistados, se aplicó el método de representaciones sociales, dado que responde a temas de interés común, en este caso del clima de su región, como lo menciona Araya (2002) el tema en común se puede generar desde varias fuentes; medios de comunicación, interacción entre individuos, vida cotidiana, también menciona "ofrece un marco explicativo acerca de los comportamientos de las personas estudiadas que no se circunscribe a las circunstancias particulares de la interacción, sino que trasciende al marco cultural y a las estructuras sociales más amplias" (Araya, 2002, p.9)

Se emplearon 58 cuestionarios, los cuales se aplicaron mediante un muestreo aleatorio simple en tres municipios dedicados a diferentes actividades económicas en la zona del Istmo de Tehuantepec en Oaxaca y Costa Chica de Guerrero, permitiendo evidenciar aspectos cuantitativos y cualitativos, para situar las posiciones sociales e identificar la representación social del clima en su dimensión de actitudes y prácticas, guardando coherencia con los demás puntos de la encuesta. Respecto de las representaciones sociales Moscovici (1979) señala que "proceden por observaciones, por análisis de estas observaciones, se apropian de nociones y lenguajes y extraen conclusiones; también menciona que "una representación social es una preparación para la acción, no lo es solo en la medida en que guía el comportamiento, sino sobre todo en la medida en que remodela y reconstituye los elementos del medio en el que el comportamiento debe tener lugar" (Moscovici, 1979, p.32).

Por otro lado, Vera (2002) propone que las representaciones colectivas son producidas por las acciones y reacciones intercambiadas entre las conciencias individuales y, al mismo tiempo, las sobrepasan. “Las representaciones colectivas necesitan de las individuales, pero no surgen de los individuos tomados aisladamente, sino en su conjunto; hace falta la asociación para que las representaciones de las personas se conviertan en cosas exteriores a las conciencias individuales” (Vera, 2002, p.107). Por último, Moscovici (2002) menciona que las representaciones sociales “son entidades casi tangibles, circulan, se cruzan y se cristalizan sin cesar en nuestro universo cotidiano a través de una palabra, un gesto, un encuentro. La mayor parte de las relaciones sociales estrechas, de los objetos producidos o consumidos, de las comunicaciones intercambiadas están impregnadas de ellas” (Moscovici, 2002, p.)

Lo anterior, ha traído consecuencias ambientales, económicas y sociales; en este sentido, el sector social dedicado a las actividades agropecuarias en México es el grupo social más desprotegido, debido a la falta de recursos monetarios, falta de infraestructura productiva, política agrícola mal planificada, principalmente. El Cambio Climático se ha estudiado en demasía desde el punto de vista ambiental, físico, químico, económico, sin embargo, existe poca investigación desde el punto de vista social (González, 2012).

Para contemplar en esa investigación la percepción social de diferentes sectores de la población, se pretende analizar la forma de percibir lo que en su entorno social, ambiental y económico relacionados con el Cambio Climático, como lo que señala Oswald (2010) que, durante la última década se ha dado una mayor variabilidad y reducción global de la precipitación, lo que ha afectado mayormente a los campesinos de subsistencia de temporal y que se estima que para el año 2050, se podría perder por efectos del Cambio Climático entre 13 y 17% de la superficie de maíz sembrada.

Este mismo autor señala que, México es uno de los países más afectados severamente; por su orografía, el deterioro ambiental y las prácticas de manejo de los recursos naturales, además de que las políticas gubernamentales y la

vulnerabilidad social, dificulta el manejo preventivo de los eventos hidrometeorológicos como huracanes y/o sequías, se convierten frecuentemente en desastres.

Por otro lado, Urbina (2015), señaló que la mayoría de la gente, la única forma de conocer el Cambio Climático es acogiendo información de otras personas. Por otro lado, Mijares (2006) señala que, el Cambio Climático puede ser visto como un desequilibrio de nuestras sociedades, ocasionado por la falta de integración de éstas dentro del contexto más amplio en el que se sustentan. Este desequilibrio está fundamentado en valores y acciones, tanto individuales como de gobierno, las que tendrán que ser modificadas para poder restablecer nuestra participación en el equilibrio global.

Es un hecho que las condiciones climáticas del mundo están cambiando, también se reconoce que existe una fuerte correlación entre las condiciones socioeconómicas de un país y su potencial de adaptación ante los efectos del cambio climático. Por otro lado, la FAO (2012) menciona que, debe protegerse la producción alimentaria de los efectos del Cambio Climático, ya que la agricultura constituye la principal fuente de subsistencia en las zonas rurales en la mayoría de los países en desarrollo.

En la presente investigación con las personas encuestadas, se abordaron los conocimientos, actitudes y prácticas (CAP) respectos de los impactos del Cambio Climático en su lugar de origen, enfocando el cuestionario a las diferentes actividades que realizan, bajo un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo); no se tienen con exactitud las cantidades en el número de podas, en la aplicación de agroquímicos y en el riego. El conocimiento del tema no garantiza una conducta adecuada; las actitudes son constructos hipotéticos, una organización de creer en una situación particular, suponiendo una serie de conceptos como valores, impulsos, gustos, prejuicios, entre otros, implicando la socialización y el hábito; respecto de las prácticas son las diferentes acciones que los encuetados desarrollan para afrontar el Cambio Climático.

Respecto del enfoque mixto Hernández *et al* (2010) señala que es “un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo

estudio (Hernández *et al* 2010, p. 544); es decir, es una integración sistemática de los datos del trabajo de campo, en este caso. El mismo autor señala que representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno, de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conservan sus estructuras y procedimientos originales.

Resultados y Discusión

Impactos del Cambio Climático

La sociedad, en términos generales, padece de fenómenos naturales extremos, como: sequías prolongadas, inundaciones (producto de las alteraciones y/o modificaciones del ciclo hidrológico), del impacto de huracanes, entre otros. En este sentido, el impacto o los efectos de las alteraciones climáticas, en los habitantes, han sido con diferente intensidad; resultando más afectados los pobladores con menos recursos económicos y, sin embargo, son ellos los que realizan más acciones para proteger, manejar, preservar y restaurar los recursos naturales, como son: agua, suelo, vegetación, aire, principalmente, en los diferentes ecosistemas del país.

Para ello, Solís y Salvatierra (2012) citan que, es interesante contrarrestar la concepción que se tiene de los recursos naturales, entre la mentalidad occidental y la de ciertos grupos indígenas. Debido a que los primeros tienen una idea de carácter ilimitado de los recursos naturales y, como resultado de la problemática ambiental, han empezado a cambiar la percepción sobre ellos; por lo contrario, los pobladores campesinos, perciben los bienes como disponibles en cantidades limitadas y con poca o nula capacidad de renovación, por lo que se explica su cuidado y consciencia que tienen sobre sus recursos.

De lo anterior podemos rescatar que, la percepción del Cambio Climático y sus consecuencias, en los países industrializados, han servido como una herramienta para la generación de políticas públicas, dirigidas a tomar medidas de disminución

de los efectos y/o impactos del Cambio Climático, como ejemplo de ello podemos citar al protocolo de Kioto aprobado en diciembre de 1997, entrando en vigor en 2005. Al aplicar la encuesta semiestructurada (metodología CAP) para rescatar la percepción social del cambio climático, después de conocer los datos generales de la persona entrevistada, como es sexo, edad, ocupación principal, nivel de estudios, se tiene lo siguiente.

Respecto del nivel de conocimientos, al aplicar 58 entrevistas se obtuvo que, el 98% de los entrevistados respondieron que han notado que el clima en su lugar de origen ha variado, sólo el 2% respondió que no lo han percibido o notado; respecto de qué tipo de cambios han percibido, en la Figura 1, se muestra las diferentes percepciones, señalando que el 81% ha notado que hay más sequías, el 72% mencionó que han aumentado las plagas y enfermedades en los cultivos, en los animales y en el mismo hombre, el 67% ha notado que el patrón de lluvias ha cambiado, mientras que el 65% señaló que el periodo de lluvias (régimen de temporal) se ha retrasado en la producción agrícola, el 50% ha notado que la temperatura ambiental ha aumentado y el 31% ha percibido que existen más inundaciones.

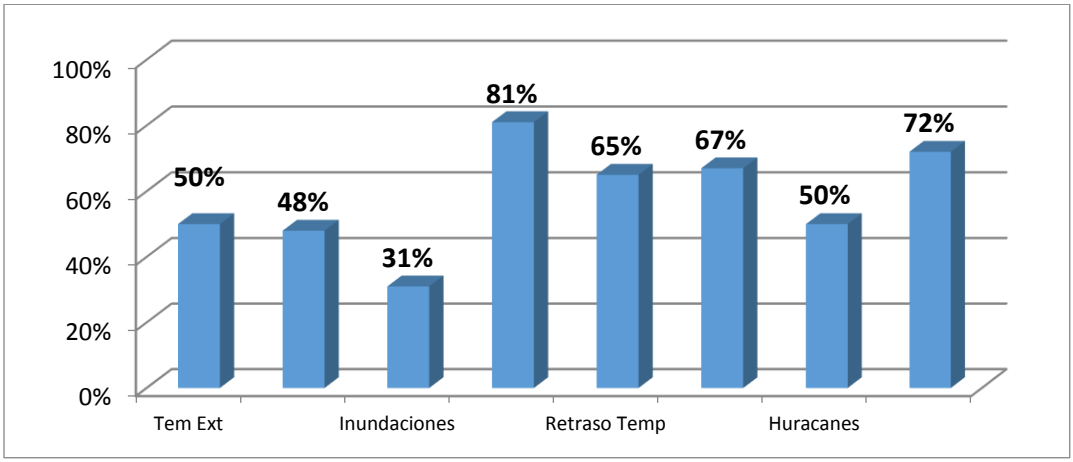


Figura 1. Percepción social de los impactos del Cambio Climático en la región de estudios

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

Respecto de los medios de comunicación, dado que juegan un papel importante en la interculturalización; entendida como una serie de relaciones de intercambio, de aplicar diferentes tipos de lenguajes, de aprendizaje, así como lo señala Hall (1989):

“el aprendizaje de aprender de una forma distinta es algo con lo que se tiene que enfrentar todos los días” (Hall, 1989, p. 61); dado que en la cultura también se establece un sistema de símbolos y, por medio de estos símbolos “los hombres comunican, perpetúan y desarrollan su conocimiento y sus actitudes frente a la vida (Geertz, 2001:88), es así como se obtuvo que el 83% de los entrevistados que han percibido algún cambio en el clima han obtenido información a través de la televisión, el 33% a través de la radio, mientras que el 21% se ha informado a través del periódico, mientras que el 29 % se ha consultado en el internet, dicho comportamiento se reporta en la Figura 2.

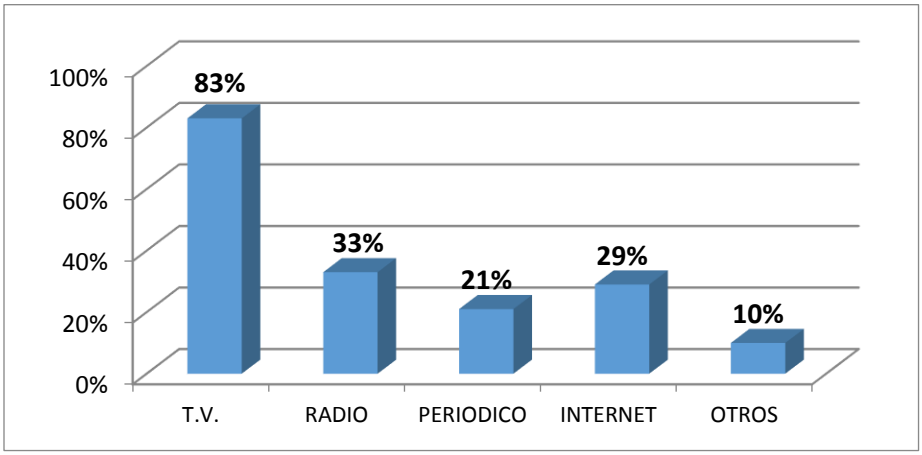


Figura 2. Fuentes de información del Cambio Climático en la región de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

En la región de estudio, para tener el conocimiento de lo que las personas perciben de quién o cuales son las causas que originan el cambio climático, se encontró que el 68% creen que es debido a la contaminación del aire, el 9% cree que es por cuestiones de la deforestación de los diferentes ecosistemas, solamente el 4% percibe que es debido a las actividades industriales y de transporte, el 6% se manifestó que es debido a las diferentes actividades de la agricultura y ganadería, rescatando que el 13% cree que los cambios observados en el clima son debido a causas naturales como se ha trabajado en la otra corriente de percepciones, la Figura 3 muestra lo enunciado.

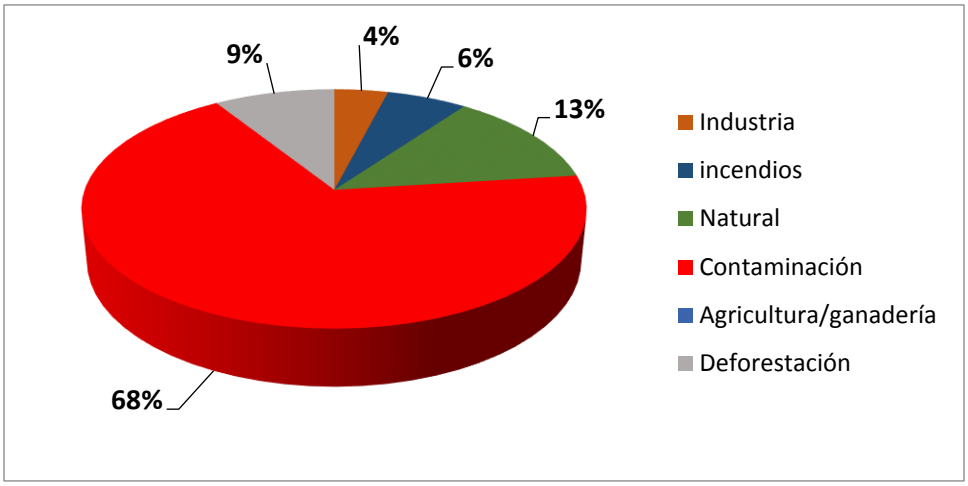


Figura 3. Percepción social de las causas del Cambio Climático en la región de estudios

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

Respecto de las diferentes prácticas que se han adaptado en la región, las diferentes medidas de acción para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, para rescatar sus diferentes habilidades, así como algunas aplicaciones de medidas para frenar el Cambio Climático en diferentes ámbitos, se obtuvo que el 13% de las personas encuestadas que perciben cambios en el clima han optado por utilizar nuevas especies, mientras que el 17% mencionó que han elegido nuevas variedades para la producción agrícola, solamente el 4% de los entrevistados han realizado más número de podas, el 13% enfatizó que ha realizado más aplicaciones de agroquímicos, para resistir plagas, enfermedades o sequías lo que implica más alteración en los ecosistemas o agroecosistemas, así se tiene que el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) menciona que “El cambio climático afecta a muchas especies en sus procesos estacionales como son la floración de las plantas, las migraciones de las aves y la aparición de las primeras hojas de los árboles en la primavera” (INECC, s/f, p. 37) y, daños a la salud humana al consumir este tipo de productos, lo anterior se muestra en la Figura 4.

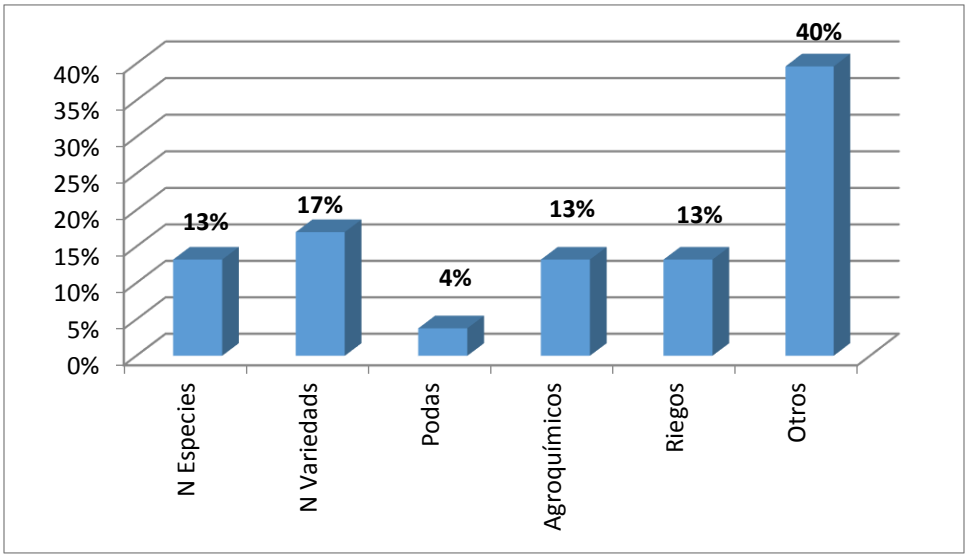


Figura 4. Prácticas de mitigación y adaptación al Cambio Climático en la región de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

El problema enmarcado, tiene diferentes aristas de atención, no es suficiente que la preocupación de la educación ambiental sea sólo una tarea de Estado a través de la educación formal. La sociedad en su conjunto también tiene debe de asumir un rol más activo y responsable con relación al cuidado de la naturaleza, visto así, la educación ambiental es sólo una herramienta que facilita este proceso de toma de conciencia. Dado que el actual modelo de vida, de uso de energía, de apropiación de los bienes comunes (recursos naturales), está colaborando en la aceleración del Cambio Climático, la educación ambiental desempeña un papel importante en los esfuerzos por transformar los estilos de vida, formando ciudadanos comprometidos con la mitigación y resiliencia al cambio climático, considerando adecuadamente la relación hombre-naturaleza.

Conclusiones

La percepción social del problema del cambio climático, así como el grado de conocimientos (más temperaturas extremas, más inundaciones, impacto de sequías, retraso del periodo de lluvias, más huracanes, principalmente) que las personas encuestadas de las diferentes comunidades, es necesario rescatarlo, debido a que cualquier cambio en su entorno es captado por ellos mismos, antes que por cualquier otra persona ajena a su percepción en el área; debido a que más

allá del debate entre si el cambio climático existe o no, los pobladores de esta región están percibiendo cambios, algunos más dañinos que otros y, se busca tomar medidas de conservación para mitigar sus impactos negativos.

El conocimiento en la población respecto del problema del cambio climático, sus causas, consecuencias y las medidas de adaptación y mitigación son muy variados, sin embargo, se deben de promover el desarrollo de valores ambientales, por citar un ejemplo, no seguir deforestando y, el cambio de actitudes en las personas, buscando el fomento de la participación de la población en general en acciones que contribuyan a disminuir sus efectos.

Los resultados indican que tanto la forma o política comunicacional sobre el tema, así como la información a la que las personas tienen acceso a través de diversas fuentes, ha tenido un impacto en la sensibilización respecto al problema y sus respectivas consecuencias.

El nivel de conocimiento de esta problemática, representa una gran oportunidad para desarrollar una política con apoyo transversal y no solamente lineal, partiendo de la base de que como sociedad el problema y sus alcances son importantes para todos los sectores

La educación o formación ambiental, busca que las sociedades industriales o estilos de vida modernos, apliquen nuevos esquemas de pensamiento en la relación hombre-naturaleza, se requiere un cambio de valores, actitudes en pro del ambiente definiendo prioridades, para que el hombre actúe en armonía con su entorno.

Referencias bibliográficas

ARAYA S. (2002). Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión. Cuaderno de Ciencias Sociales 127. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. San José de Costa Rica, Costa Rica. Consultado en: http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/ICAP/UNPAN027076.pdf

ARIAS C. C. A. (2006). Enfoques teóricos sobre la percepción que tienen las personas. En Horizontes Pedagógicos VOL. 8 nº 1 año 2006 pp-9-22. Consultado en https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4907017.pdf

CARTERETTE E. y Friedman M. (1982). Manual de Percepción. Raíces Históricas y Filosóficas. México D. F. Editorial Trillas.

DOF. (2012). Ley general de cambio climático. Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

ENCISO L. A. 2017/01/20. La Nasa y la NOAA declaran a 2016 el año más caliente de la historia. La Jornada. México D. F.

FAO. (2012). HLPE. La seguridad alimentaria y el cambio climático. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. Roma, 2012. Consultado en http://www.fao.org/3/a-me421s.pdf

GARCÍA E. (1989). Apuntes de Climatología. Sexta edición, México D.F. Offset Larios.

GAUDIANO G.E.J (2012). La representación social del cambio climático. Una revisión internacional. En revista mexicana de investigación educativa RMIE, Vol 17, número 55 pp 1035 – 1062.

GEERTZ, C. (2001) la interpretación de las culturas. Editorial Gedisa. Barcelona

GONZÁLEZ G. E. (2012). La representación social del cambio climático. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 17 Núm. 55 pp 1035-1062. Consultado en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400003&lng=es&tlng=es

HALL E. (1989). El lenguaje silencioso. Alianza Editorial. Madrid.

HERNÁNDEZ R. V. M. y Saldaña D.C.E. (2014). Tipos y criterios de sustentabilidad. EN Cultura Ambiental. Ecorfan. Consultado en http://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Cultura%20Ambiental%20V6.pdf

HERNÁNDEZ S. R., Fernández C. C., Baptista L. M. (2010). Metodología de la investigación. 5ta edición. Editorial McGraw-Hill. México

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (s/f). Cambio Climático y Biodiversidad consultado en http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/656/biodiversidad.pdf

IPCC (2001). Climate change: the scientific basis. Contribution of Working Group 1 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Junta de Andalucía. (2011). Guías didácticas de educación ambiental. 1 educación ambiental y cambio climático. Impreso en Gandulfo impresores S.L. consultado en http://aeclim.org/wp-content/uploads/2016/01/guia-didactica-ed-ambiental-y-cambio-climatico.pdf

LEFF E. (1998). Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo XXI. México.

LEFF E. (2010). Saber Ambiental. Siglo XXI Editores. 6ta edición.

MIJARES G. T. 2006. El papel de la sociedad civil en el cambio climático: la visión social Tania Mijares García. En Más allá del Cambio Climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global. Urbina S. J. y Martínez F. J. (compiladores). INE-SEMARNAT, México D.F.

MOSCOVICI S. (1979). El psicoanálisis, su imagen y su público. Editorial Huemul. Argentina 2da Edición.

MOSCOVICI S. (2002). La representación social: un concepto perdido. Lima. Consultado en https://marthaepistemologia.wikispaces.com/file/view/la+representaci%c3%93n+social+un+concepto+perdido+de+serge+moscovici.pdf/344701946/la+representaci%c3%93n+social+un+concepto+perdido+de+serge+moscovici.pdf

OLTRA C., Solá R., Sala R., Parados A., Gamero N. (2009). Cambio climático: percepciones y discursos públicos. Prisma social nº 2 junio 2009. Revista de ciencias sociales. Centro de Investigación Sociotécnica-CIEMAT. Barcelona. Consultado en: http://www.isdfundacion.org/publicaciones/revista/pdf/n2_9.pdf

OSWALD S. U. (2010) Cambio Climático, conflictos sobre recursos y vulnerabilidad social, publicado en México frente al cambio climático: retos y oportunidades. México: UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades: Programa de Investigación en Cambio Climático: Programa Universitario e Medio Ambiente, 2010. 240 p

SOLÍS M. R., Salvatierra I. B. (2012). Percepción social del cambio climático en áreas destinadas voluntariamente a la conservación en comunidades de Oaxaca y Chiapas. En temas Antropológicos, Revista Científica de Investigaciones Regionales, vol 35, núm 1, oct 2012–mar 2013, UAY. 29-53. Consultado en http://132.248.9.34/hevila/Temasantropologicos/2012-2013/vol35/no1/2.pdf

TORRES C. G. A. (2009). La crisis ambiental en el laberinto de la sustentabilidad. En Economía, Sociedad y territorio. Vol IX Número 31, 2009. Pp 863-879. Consultado en https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/171/173

URBINA J. (2015). La percepción social del cambio climático en el ámbito urbano. Universidad Iberoamericana Puebla. Repositorio institucional. Consultado en: http://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/244/Laperce pcionsocialdelcambioclimatico-Urbina%20?sequence=1

VERA, H. (2002). Representaciones y clasificaciones colectivas. La teoría sociológica del conocimiento de Durkheim. *Sociológica, 17* (50), 103-121.

Parte IV Agricultura y Ganadería Sustentable

Mayor rentabilidad y menor impacto ambiental del regadío con la metodología ORDI

Alfonso Domínguez Padilla[1]

Resumen

El riego deficitario controlado permite mejorar la eficiencia en el uso del agua por parte de los cultivos. El modelo MOPECO trata de maximizar la rentabilidad de las explotaciones mediante un uso más eficiente del agua de riego y de la superficie regable disponible utilizando, entre otras, la metodología ORDI (optimized regulated deficit irrigation). Allí donde el recurso limitante es el agua y no la superficie regable, para un mismo volumen total de agua de riego disponible, la rentabilidad será mayor si el objetivo es maximizar el margen bruto por unidad de volumen aplicado que por unidad de superficie cultivada. El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados de tres Tesis doctorales en los que se ha aplicado esta técnica con el fin de analizar su efecto sobre la rentabilidad de los cultivos, de las explotaciones, y sobre los recursos naturales de la zona. Los trabajos realizados fueron: 1) manejar una explotación real comparando la opción de aplicar a tres cultivos una estrategia de riego no deficitario o los niveles de déficit propuestos por la metodología ORDI (10% al maíz y la cebolla, y 30% a la cebada), siendo el volumen total de agua utilizado en la explotación igual en ambas estrategias; 2) analizar el efecto de la metodología ORDI sobre el ajo morado de Las Pedroñeras; 3) analizar el efecto de la metodología ORDI sobre la cebada cervecera. Los resultados han puesto de manifiesto que la metodología ORDI es capaz de mejorar la rentabilidad de las explotaciones, lograr altos rendimientos y calidad de las cosechas, así como mejorar la eficiencia en el uso del agua de riego, reduciendo la huella hídrica y la presión sobre los recursos naturales de la zona.

Palabras clave: MOPECO, riego deficitario controlado, renta agraria, huella hídrica.

[1] Doctor Ingeniero Agrónomo. Profesor Titular de Universidad en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Albacete e Investigador en el Centro Regional de Estudios del Agua (CREA). Universidad de Castilla-La Mancha. ESPAÑA. Correo electrónico: alfonso.dominguez@uclm.es.

Introducción

Las explotaciones agrarias son empresas cuya finalidad es generar beneficios a través de la producción de alimentos. Este sector está altamente condicionado por numerosos factores de índole económico, político, social, técnico y medioambiental.

En regiones de clima árido y semiárido como Castilla-La Mancha (España), la escasez de recursos hídricos para riego es un importante condicionante para la producción agrícola. Además, el progresivo incremento del precio de la energía necesaria para bombear el agua de riego y ponerla a disposición de los cultivos (MINETUR, 2015), y el bajo precio de las cosechas en el mercado mundial (FAO, 2016), están condicionando la rentabilidad de las explotaciones de regadío en estas zonas. Este hecho puede traducirse en un uso más intensivo de los recursos naturales con el fin de tratar de incrementar la rentabilidad de las explotaciones a costa de un mayor impacto ambiental.

El máximo rendimiento de los cultivos se consigue manteniendo a la planta bajo óptimas condiciones ambientales, adecuada disponibilidad de agua y nutrientes, y libre de plagas y enfermedades. Sin embargo, la eficiencia en el uso del agua mejora sometiendo al cultivo a un cierto nivel de déficit hídrico (Chai et al., 2016). El riego deficitario controlado es una metodología cuya finalidad es mejorar la eficiencia en el uso del agua por parte de los cultivos. Dado que los cultivos no son igual de sensibles al déficit hídrico en las distintas etapas de desarrollo (Doorenbos y Kassam, 1979), ahorrar agua en las etapas menos sensibles para luego utilizarla en las más sensibles, permite lograr mayores rendimientos para una misma cantidad de agua de riego utilizada (English y Raja, 1996). Esta metodología puede ser relevante en zonas de escasez de recursos hídricos, tanto en términos productivos como económicos. Sin embargo, dada la complejidad de aplicar esta técnica, en comparación con el manejo tradicional del riego consistente en cubrir las necesidades hídricas del cultivo en cada momento, los técnicos y agricultores necesitan de herramientas que les ayuden en la aplicación de esta metodología.

Los modelos de ayuda a la toma de decisiones pueden ser útiles para los gestores de las explotaciones agrarias dado el elevado número de condicionantes que

afectan a la producción agrícola y a las incertidumbres a las que deben enfrentarse consecuencia del cambio climático (Domínguez et al., 2018). MOPECO “Modelo para la optimización económica del agua de riego” tiene como finalidad maximizar la rentabilidad de las explotaciones de regadío mediante un uso eficiente del agua de riego (Ortega et al., 2004). Para lograrlo, el modelo utiliza la metodología ORDI (optimized regulated deficit irrigation) que determina la distribución del nivel de déficit que debe aplicarse en cada etapa de desarrollo del cultivo para maximizar el rendimiento en función del déficit global objetivo que se desee alcanzar (Domínguez et al., 2012b) o del volumen de agua de riego disponible (Leite et al., 2015a). El modelo ha sido calibrado para los principales cultivos anuales extensivos de Castilla-La Mancha (España) como la cebada (Pardo et al., 2017), el maíz (Domínguez et al., 2012a), la cebolla (Domínguez et al., 2012c), el ajo morado (Domínguez et al., 2013) y el melón (Leite et al., 2015b); habiéndose utilizado también para la zanahoria y el melón en Brasil (Léllis et al., 2017; Leite et al., 2015b) y la patata en el Líbano (Domínguez et al., 2011) y en el País Vasco (España) (Martínez-Romero et al., 2018). Finalmente, el modelo determina la combinación de cultivos y su distribución en la superficie regable de la explotación, así como el volumen de agua de riego que hay que aplicar a cada uno de ellos, que maximiza el margen bruto para una cierta cantidad de agua de riego disponible y de superficie cultivable (López-Mata et al., 2016). El objetivo de este trabajo es mostrar los principales resultados y conclusiones de tres Tesis doctorales en los que se ha aplicado la metodología ORDI con el fin de analizar su efecto sobre la rentabilidad de los cultivos, de las explotaciones, y sobre los recursos naturales de la zona.

Metodología

El modelo MOPECO

A partir de los datos de la explotación, de los datos climáticos típicos de la zona, y de los parámetros calibrados de los cultivos, MOPECO calcula la superficie que el agricultor debe dedicar a cada cultivo y la cantidad de agua de riego que debe aplicarles para lograr la máxima rentabilidad (Figura 1).

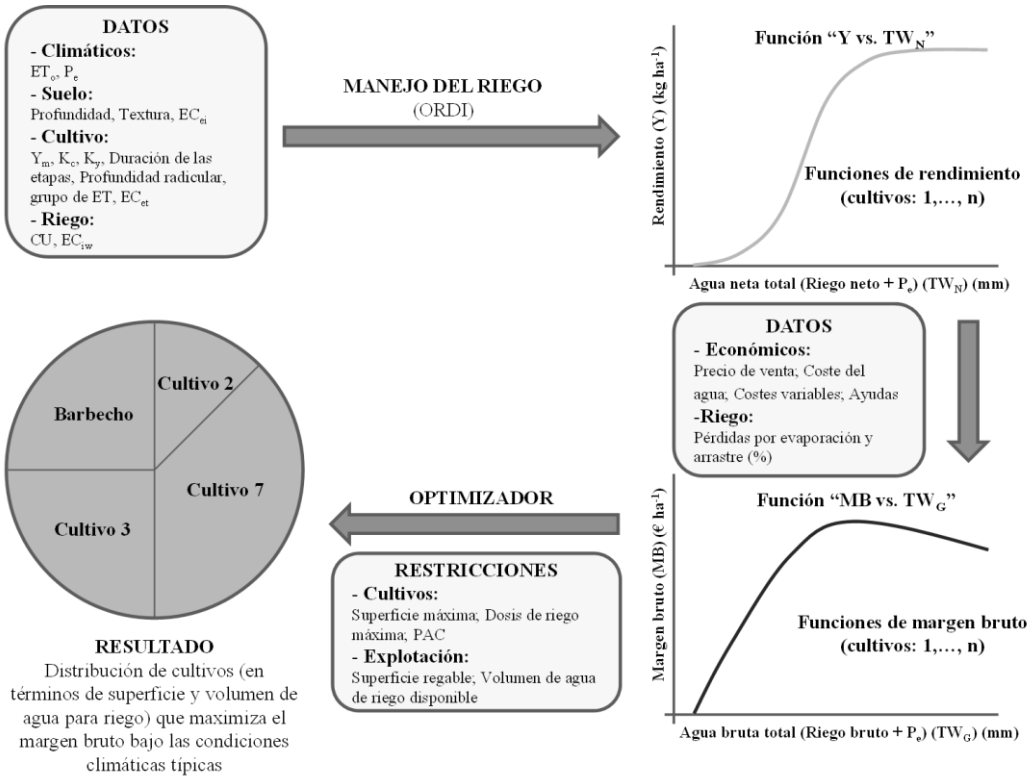


Figura 1. Diagrama de flujo del modelo MOPECO (Domínguez et al., 2017).

ET_o: evapotranspiración de referencia (mm); P_e: precipitación efectiva (mm); EC_{ei}: conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo al inicio de la campaña (dS m^{-1}); Y_m: rendimiento potencial del cultivo (kg ha^{-1}); K_c: coeficiente del cultivo (adimensional); K_y: factor de respuesta del cultivo al déficit (adimensional); EC_{et}: conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo que reduce la ET del cultivo (dS m^{-1}); grupo de ET: condiciona el valor diario de la fracción del agua total disponible en el suelo que un cultivo puede extraer sin sufrir estrés por déficit hídrico; CU: coeficiente de uniformidad del sistema de riego (%); EC_{iw}: conductividad eléctrica del agua de riego (dS m^{-1}).

Generalmente, en zonas donde hay escasez de recursos hídricos, la cantidad de agua de riego asignada a los cultivos por el optimizador es inferior a sus necesidades máximas, por lo que el grupo de investigación del CREA ha desarrollado una metodología para ayudar a los agricultores en la determinación de los calendarios de riego que maximizan el rendimiento bajo condiciones de volúmenes limitados de agua de riego utilizando la metodología "ORDI" (Domínguez et al., 2012b; Leite et al., 2015a). Esta metodología consiste en determinar la dosis de riego que debe aplicarse en cada etapa de desarrollo del cultivo dependiendo de la sensibilidad al déficit hídrico en esa etapa, la cual es variable a lo largo del ciclo

de crecimiento. Además, el modelo tiene en cuenta el efecto de la uniformidad del sistema de riego (López-Mata et al., 2010) y de la salinidad del agua utilizada (Domínguez et al., 2011) sobre el rendimiento finalmente obtenido.

La metodología ORDI

La metodología ORDI (optimized regulated deficit irrigation) (Domínguez et al., 2012b) consiste en optimizar el rendimiento obtenido mediante la ecuación propuesta por Stewart et al. (1977) (Ec. 1), que es la que utiliza el modelo MOPECO, a partir de un programa de optimización no lineal, en este caso Lingo 12.0 (Lindo, 2010).

$$Y_a = Y_m \prod_{k=1}^{n=4} \left(1 - K_{y_k} \left(1 - \frac{ET_{a_k}}{ET_{m_k}} \right) \right) \quad (1)$$

Siendo: Ya el rendimiento esperado; Ym el rendimiento potencial del cultivo en la zona; ETm la evapotranspiración potencial acumulada en cada una de las etapas "k" de desarrollo consideradas según la metodología FAO (Doorenbos y Kassam, 1979; Allen et al., 1998) (siendo generalmente: establecimiento (i´), desarrollo vegetativo (i´´), floración (ii), formación del grano (iii), y maduración (iv)); ETa la evapotranspiración real acumulada en cada una de las etapas de desarrollo; y Ky el coeficiente de respuesta de cultivo al déficit hídrico en cada etapa de desarrollo, las cuales no tienen por qué coincidir con las de la Kc.

Para evitar resultados agronómicamente inaceptables y una posible sobreestimación del rendimiento, esta metodología incorpora una serie de restricciones en el optimizador como limitar a 0.5 el mínimo valor que puede alcanzar la relación ETa/ETm objetivo en cada etapa (Doorenbos y Kassam, 1979), limitar al 20% el máximo déficit durante la etapa de establecimiento para garantizar un adecuado nivel de nascencia, y determinar la máxima diferencia de ETa/ETm entre etapas de desarrollo consecutivas (Domínguez et al., 2012b).

A modo de ejemplo se muestra la relación entre las etapas de Kc y de Ky de un cultivo de maíz para las condiciones de Castilla-La Mancha (Fig. 2).

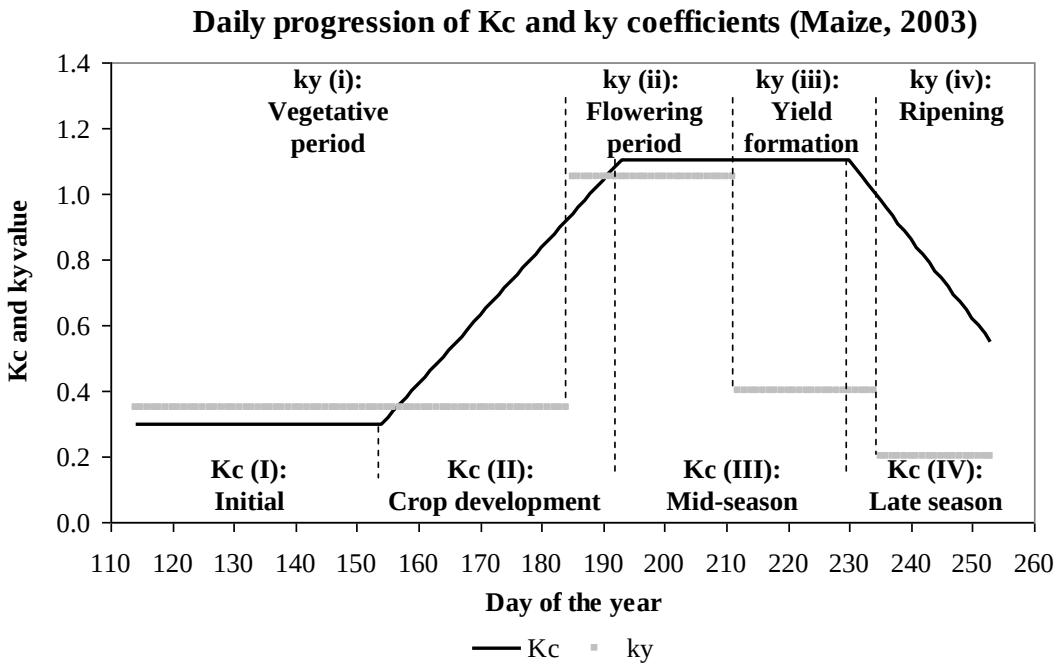


Fig. 2. Valores de Kc y Ky para cada etapa de desarrollo del maíz (Domínguez et al., 2012b).

El principal problema de esta metodología es que la cantidad de agua de riego que necesita para alcanzar los niveles de déficit propuestos es variable, pues depende de las condiciones climáticas de cada año. Sin embargo, bajo condiciones de escasez de recursos hídricos, a los agricultores lo que les interesa es aplicar un volumen de agua de riego fijo, que es el que tienen disponible, siendo además ésta la solución que ofrece el modelo MOPECO (Fig. 1). La cuestión es que ese volumen de agua de riego puede ser inferior a las necesidades del cultivo, desconociéndose además las condiciones climáticas en las que éste se va a desarrollar. Por lo tanto, es necesaria una metodología que determine como realizar un calendario de riegos que maximice el rendimiento para condiciones climáticas desconocidas y para volúmenes de agua de riego inferiores a las necesidades del cultivo.

Para solucionar este problema el equipo de investigación del CREA ha desarrollado la metodología ORDI para volúmenes limitados de agua, cuyo funcionamiento puede resumirse en cuatro pasos (Leite et al., 2015a):

1ª Optimización: Los datos climáticos representativos de la zona, denominado año meteorológico típico (Hall et al., 1978; Domínguez et al., 2013), son utilizados por la

metodología ORDI para establecer las relaciones ETa/ETm objetivo para cada etapa Ky del ciclo en función de la disponibilidad de agua de riego, las necesidades de riego teóricas en cada etapa, y el rendimiento esperado para esas condiciones.

2ª Optimización: Lograr la relación ETa/ETm objetivo determinada para la primera etapa en la primera optimización utilizando los datos climáticos reales del año en curso probablemente implicará haber utilizado una cantidad de agua de riego diferente a la prevista en la 1ª optimización. También serán diferentes la ETm y la precipitación efectiva (Pe) acumuladas. En consecuencia, es necesario realizar una nueva optimización que determine las relaciones ETa/ETm objetivo para el resto de las etapas teniendo en cuenta la nueva disponibilidad de agua de riego y la relación ETa/ETm realmente obtenida en la primera etapa. En esta 2ª Optimización se reserva cierta cantidad de agua para la última etapa.

3ª y 4ª Optimización (el número de optimizaciones depende del número de etapas Ky del cultivo, en este caso se han asumido 4 pudiendo llegar a 5): Se repite el paso 2 para las etapas de Ky 3 y 4.

Manejo de una explotación real con MOPECO (Martínez-Navarro, 2018)

El trabajo de campo se realizó durante las campañas 2014 y 2015 en una explotación de regadío ubicada en Minaya, provincia de Albacete (España). Los cultivos introducidos en la distribución optimizada fueron: maíz C700, cebolla grano y cebada.

En todos los cultivos se realizaron dos tipos diferentes de estrategias de riego (No deficitario y ORDI) con cuatro repeticiones. En el No deficitario se trató de cubrir el 100% de las necesidades hídricas de los cultivos, calculadas según la metodología FAO (Allen et al., 1998). En el segundo tratamiento el modelo MOPECO determinó el nivel de déficit global y por etapa a aplicar a cada cultivo, así como el calendario de riegos deficitarios, basado en la metodología ORDI, capaz de lograr los objetivos de déficit y maximizar el rendimiento.

Para el control efectivo del contenido de humedad del suelo se utilizaron sensores de tipo tensiómetro (Watermark) y volumétrico (Enviroscan). Los datos climáticos utilizados pertenecen a la estación “El Sanchón” (Casas de Fernando Alonso,

Cuenca), situada próxima a la explotación y perteneciente a la red de estaciones del Servicio de Información Agroclimática para el Regadío del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente del gobierno de España (SIAR).

Efecto de la metodología ORDI sobre el ajo morado de Las Pedroñeras (Léllis, 2017)

Durante las campañas 2015, 2016 y 2017 se realizaron los ensayos de campo (Finca experimental CIFP en Aguas Nuevas, Albacete) en los que se analizó el efecto de 5 tratamientos de riego sobre el rendimiento y los parámetros de calidad de la cosecha. Los tratamientos planteados fueron: uno sin déficit, y los otros cuatro con distintos volúmenes máximos de agua de riego disponible correspondientes al 100 (T100), 90 (T90), 80 (T80), y 70% (T70) de las necesidades netas de riego en ajo morado para las condiciones climáticas de un año meteorológico típico (TMY) (fijadas en 3400 m^3/ha = T100). Este valor se obtuvo tras la calibración de los datos requeridos por el modelo MOPECO para el ajo en las condiciones de Castilla-La Mancha, aplicando la metodología TMY.

Se realizaron cuatro repeticiones por tratamiento en parcelas de 2.5 m x 18.0 m distribuidas al azar. El agua se aplicó con un sistema de riego localizado por goteo de marco cuadrado (0.5 x 0,5 m de separación entre ramales y emisores) dotado de emisores autocompensantes con un caudal nominal de 3.8 l/h. En cada sector de riego, que corresponde con un tratamiento, se instaló un caudalímetro de pulsos para controlar el volumen de agua aplicada en cada riego. Además, se realizaron evaluaciones de la uniformidad de aplicación de agua del sistema de riego antes de la siembra y periódicamente a lo largo del ciclo de cultivo. En cada parcela se instalaron tensiómetros (a 20 y 40 cm de profundidad) y sensores de humedad volumétrica (a 10, 20, 30 y 40 cm) para controlar la evolución del agua en el suelo.

A partir de los datos climáticos ambientales registrados por la estación agroclimática completa ubicada en el campo de ensayos, de los registros de los sensores de humedad en el suelo, y de la combinación de MOPECO con las metodologías ORDI y TMY, se estableció el nivel de déficit objetivo (ETa/ETm) para cada etapa de crecimiento. Así, se determinó el calendario de riegos para cada uno de los

tratamientos propuestos, sin que se superase en ningún caso el volumen de agua disponible prefijado.

Periódicamente se recogieron muestras del cultivo para analizar la evolución de parámetros fisiológicos tales como el índice de área foliar y la biomasa. Para la determinación del índice de cobertura se tomaron fotografías RGB, mientras que para el seguimiento del nivel de estrés alcanzado por el cultivo se tomaron fotografías térmicas. Con el fin de estudiar la respuesta de la planta a los distintos déficits hídricos en fechas próximas al cambio de etapa de desarrollo fenológico, se midió la capacidad fotosintética utilizando un analizador de gases por infrarrojo. Además, se midió la conductancia estomática utilizando un porómetro.

Tras la cosecha, además del rendimiento total y por calibres, se evaluaron los parámetros de calidad (color, contenido en sólidos solubles y firmeza), relacionándolos con los tratamientos de riego aplicado y el nivel de estrés hídrico.

Efecto de la metodología ORDI sobre la cebada (Pardo, 2018)

El diseño experimental y el seguimiento realizado fueron similares al del ajo. En cosecha se tomaron muestras para determinar el rendimiento final, se calculó la eficiencia en el uso del agua y se analizaron parámetros de calidad tales como calibre de los granos, porcentaje de humedad, contenido en proteína y capacidad de germinación.

Resultados

Manejo de una explotación real con MOPECO

En ambos escenarios (no deficitario y ORDI), la cantidad total de agua de riego utilizada fue la misma (se consideraron 7 volúmenes disponibles, desde 2000 hasta 8000 m^3 ha^{-1}), variando las superficies dedicadas a cada cultivo. MOPECO propuso manejar los cultivos aplicando un 30% de déficit a la cebada (por ser el menos rentable), y un 10% tanto al maíz como a la cebolla. Para el análisis económico de los resultados se consideraron diferentes precios de venta de las cosechas.

Los resultados mostraron que para dotaciones inferiores a 5000 m^3 ha^{-1}, situación en la que se encuentran la mayoría de las explotaciones de Castilla-La Mancha, el manejo de la explotación propuesto por MOPECO mejoró la rentabilidad hasta en

un 8,2%, siendo mayores las diferencias con respecto al manejo tradicional cuanto menor fue la disponibilidad de agua. Para el conjunto de escenarios, la mejora media de rentabilidad fue del 2,8%, siendo inferior a las previsiones del modelo para las condiciones medias (8%). Este resultado puede justificarse por una climatología adversa durante 2015 y un bajo precio de venta de la cebolla en 2014. Además, en el momento de realizar este ensayo aún no estaba desarrollada la metodología ORDI para volúmenes limitados de agua (Leite et al., 2015a), que logra un perfecto ajuste entre el volumen de agua de riego disponible y el realmente utilizado. De haberse utilizado esta técnica, y si se repitiera el ensayo durante un mayor número de años, se espera que la mejora económica hubiera sido similar a la estimada para las condiciones medias (Domínguez et al., 2017).

Efecto de la metodología ORDI sobre el ajo morado y la cebada

Los resultados demostraron que la metodología ORDI para volúmenes limitados de agua permite obtener cosechas elevadas para los volúmenes de agua de riego utilizados (entre 10046 y 8267 kg ha^{-1} para el ajo y entre 8538 y 6368 kg ha^{-1} para la cebada, siendo el rendimiento más alto el del tratamiento sin déficit y el más bajo el del 70%). Además, el porcentaje de pérdida de rendimiento fue inferior que el de reducción de agua de riego con respecto al tratamiento sin déficit.

Durante el ensayo del ajo se encontró que los coeficientes de cultivo (Kc) utilizados en la región para determinar las necesidades de riego estaban sobreestimados. La calibración del Kc permitió reducir las necesidades estimadas de riego del ajo en un 11,3% sin alterar el rendimiento final. Además, hay que tener en cuenta que excesos en la aplicación de agua pueden favorecer la aparición y desarrollo de enfermedades.

Al mejorar la productividad del agua se logró reducir la huella hídrica de ambos cultivos, es decir, la cantidad de agua necesaria para obtener una unidad de un cierto bien o servicio. En concreto, disminuyeron las componentes azules (agua puesta de forma artificial al servicio del cultivo, es decir, el agua de riego) y gris (agua necesaria para diluir la carga contaminante del agua utilizada hasta valores permitidos por la ley), mientras que la verde (agua utilizada en el proceso

procedente del medio ambiente sin usar medios artificiales, es decir, el agua del suelo procedente de la lluvia) se incrementó. Consecuentemente, esta metodología permite reducir el consumo de la energía utilizada en el riego (huella de carbono), y la transferencia de fertilizantes y fitosanitarios hacia las masas de agua subterráneas por percolación profunda y hacia las superficiales por escorrentía.

Con respecto a la calidad de las cosechas, el calibre de los bulbos de ajo disminuyó en mayor medida cuanto mayor fue el déficit aplicado, disminuyendo la rentabilidad de las cosechas. El resto de los parámetros cualitativos como el color, y otros relacionados con el sabor, no se vieron afectados o lo hicieron de forma positiva. En cuanto a la cebada, todos los tratamientos lograron calidad maltera, imprescindible para la elaboración de cerveza de calidad, incrementando el precio del producto.

El análisis económico de los resultados puso de manifiesto que en aquellas zonas de Castilla-La Mancha donde el volumen de agua de riego utilizable por los agricultores está limitado, a pesar de la disminución por unidad de superficie de la rentabilidad de las cosechas (debido al menor rendimiento, y tamaño de los bulbos en el caso del ajo), la distribución optimizada de la superficie regable y del agua disponible incrementa la rentabilidad de la explotación.

Conclusiones

La utilización de modelos como MOPECO y de técnicas de riego deficitario controlado como ORDI, pueden ayudar a mejorar la rentabilidad de las explotaciones mediante un uso más eficiente de los recursos disponibles, especialmente el agua. Por lo tanto, es necesario poner estas herramientas a disposición del sector productivo para que puedan utilizarlas.

Al realizar un uso más eficiente de los recursos naturales se reduce la presión sobre el medio ambiente ya que se podría producir lo mismo con menos recursos (o más con la misma cantidad). Este aspecto es especialmente importante en el caso de la agricultura, pues está destinada a alimentar a una población mundial creciente en un escenario de calentamiento global.

La cada vez mayor sensibilidad medioambiental de los consumidores está provocando que las empresas distribuidoras de alimentos exijan al sector primario productos respetuosos con el medio ambiente, por lo que aplicar metodologías capaces de reducir la huella hídrica y la de carbono sin producir mermas en la calidad del producto final, mejorarán la competitividad e imagen de los productos agrícolas en el mercado nacional e internacional, siendo ésta otra manera de incrementar la rentabilidad de las explotaciones a través de un uso más eficiente de los recursos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado por el equipo de investigación del CREA formado por José María Tarjuelo, Ángel Martínez Romero, Eulogio López Mata, Antonio Martínez Navarro, Bruno César Léllis Conçecão y José Jesús Pardo Descalzo, además del autor de esta ponencia, en el marco del Proyecto TEMAER (Ref. AGL2014-59747-C2-1-R), financiado por el Ministerio Español de Economía y Competitividad. Los autores también quieren agradecer a las empresas Balsillas S.L., Albafrost S.L., Intermalta S.A. y Coopaman S.C.L. y al CIFP de Aguas Nuevas el apoyo técnico y de infraestructuras aportado durante estos trabajos.

Referencias bibliográficas

ALLEN, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop Evapotranspiration: Guide- lines for Computing Crop Water Requirements. Irrigation and Drainage Paper No. 56. FAO, Italy.

CHAI, Q., Gan, Y., Zhao, C., Xu, H., Waskom, R.M., Niu, Y., Siddique K.H.M., 2016. Regulated deficit irrigation for crop production under drought stress. A review. Agron. Sustain. Dev., 36, 3.

DOMÍNGUEZ, A., Tarjuelo, J.M., de Juan, J.A., López-Mata, E., Breidy, J., Karam, F., 2011. Deficit irrigation under water stress and salinity conditions: The Mopeco-salt model. Agric. Water Manage., 98, 1451-1461.

DOMÍNGUEZ, A., Martínez, R.S., de Juan, J.A., Martínez-Romero, A., Tarjuelo J.M., 2012a. Simulation of maize crop behaviour under deficit irrigation using

Mopeco model in a semi-arid environment. Agric. Water Manage., 107, 42-53.

DOMÍNGUEZ, A., de Juan, J.A., Tarjuelo, J.M., Martínez, R.S., Martínez-Romero, A., 2012b. Determination of optimal regulated deficit irrigation strategies for maize in a semi-arid environment. Agric. Water Manage., 110, 67-77.

DOMÍNGUEZ, A., Jiménez, M., Tarjuelo, J.M., de Juan, J.A., Martínez-Romero, A., Leite, K.N., 2012c. Simulation of onion crop behaviour under optimized regulated deficit irrigation using Mopeco model in a semi-arid environment. Agric. Water Manage., 113, 64-75.

DOMÍNGUEZ, A., Martínez-Romero, A., Leite, K.N., Tarjuelo, J.M., de Juan. J.A., López-Urrea, R., 2013. Combination of typical meteorological year with regulated deficit irrigation to improve the profitability of garlic in central Spain. Agric. Water Manage., 130, 154-167.

DOMÍNGUEZ, A., Martínez-Navarro, A., López-Mata, E., J.M., Tarjuelo, Martínez-Romero, A. 2017. Real farm management depending on the available volume of irrigation water (part I): Financial analysis Agric. Water Manage. 192, 71–84.

DOMÍNGUEZ, A., Tarjuelo, J.M., López-Mata, E., Pardo, J.J., Léllis, B.C., Martínez-Navarro, A., Martínez-Romero, A., 2018. Herramientas para mitigar el efecto del cambio climático en los regadíos de Castilla-La Mancha. En “II Informe de cambio climático en Castilla-La Mancha”, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Toledo, España (en revisión).

DOORENBOS, J., Kassam, A.H., 1979. Yield response to water. Irrigation and Drainage Paper No. 33. FAO, Italy.

English, M., Raja, S.N., 1996. Perspectives on deficit irrigation. Agric. Water Manage. 32, 1-14.

FAO, 2016. FAO Food Price Index. http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/ .Food and Agriculture Organization of the United Nations (accessed 05.16.2016).

HALL, I.J., Prairie, R.R., Anderson, H.E., Boes, E.C. 1978. Generation of Typical Meteorological Years for 26 SOL-MET stations. SAND 78-1601, Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM.

LEITE, K.N., Martínez-Romero, A., Tarjuelo, J.M., Domínguez, A., 2015a. Distribution of limited Irrigation water based on optimized regulated deficit irrigation and typical meteorological year concepts. Agric. Water Manage., 148, 164-176.

LEITE, K.N., Cabello, M.J., Valnir Júnior, M., Tarjuelo, J.M., Domínguez, A., 2015b. Modelling sustainable salt water Management under deficit irrigation conditions for melon in Spain and Brazil. J. Sci. Food Agric., 95, 2307-2318.

LÉLLIS, B.C., Carvalho, D.F., Martínez-Romero, A., Tarjuelo, J.M., Domínguez, A., 2017. Effective management of irrigation water for carrot under constant and optimized regulated deficit irrigation in Brazil. Agric. Water Manage., 192, 294-305.

LÉLLIS, B.C., 2017. Efecto del riego deficitario controlado optimizado por etapas, para volúmenes limitados de agua, en el rendimiento y calidad del ajo morado de Las Pedroñeras. Tesis Doctoral. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Universidad de Castilla-La Mancha, España.

Lindo, 2010. Lingo user's guide v. 12. LINDO Systems Inc., Chicago, USA.

LÓPEZ-MATA, E., Tarjuelo, J.M., de Juan, J.A., Ballesteros, R., Domínguez, A., 2010. Effect of irrigation uniformity on the profitability of crops. Agric. Water Manage., 98, 190-198.

LÓPEZ-MATA, E., Orengo-Valverde, J.J., Tarjuelo, J.M., Martínez-Romero, A., Domínguez, A., 2016. Development of a direct-solution algorithm for determining the optimal crop planning of farms using deficit irrigation. Agric. Water Manage., 171, 173-187.

MARTÍNEZ-NAVARRO, A., 2018. Gestión económicamente optimizada del agua de riego de una explotación agrícola de regadío con el modelo MOPECO. Tesis

Doctoral. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Universidad de Castilla-La Mancha, España (en elaboración).

MARTÍNEZ-ROMERO, A., Domínguez, A., Landeras, G., 2018. Regulated deficit irrigation strategies for different potato cultivars under continental Mediterranean-Atlantic conditions. Water (en revisión).

MINETUR, 2015. La energía en España 2014. http://www.minetur.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/La_Energ%C3%ADa_2014.pdf Ministerio de Industria, Energía y Turismo (accessed 05.16.2016).

ORTEGA, J.F., de Juan, J.A., Martín-Benito, J.M., López-Mata, E., 2004. MOPECO: an economic optimization model for irrigation water management. Irrig. Sci. 23 (2), 61-75.

PARDO, J.J., Tarjuelo, J.M., Martínez, A., Léllis, B.C., Domínguez, A., 2017. Calidad de la cebada cervecera bajo la aplicación optimizada de volúmenes limitados de agua de riego. Libro de resúmenes. VII Jornadas Doctorales de la Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España.

PARDO, J.J., 2018. Efecto del riego deficitario controlado optimizado por etapas, para volúmenes limitados de agua, en el rendimiento y calidad de la cebada. Tesis Doctoral. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. Universidad de Castilla-La Mancha, España (en revisión).

STEWART, J.I., Hagan, R.M., Pruitt, W.O., Kanks, R.J., Riley, J.P., Danilson, R.E., Franklin, W.T., Jackson, E.B., 1977. Optimizing crop production through control of water and salinity levels. Utah Water Res. Lab. PWRG 151-1. Utah, USA.

La Caprinocultura: desde un enfoque que abona a un equilibrio económico, ecológico y social

Araceli Mariscal Méndez[1]

Resumen

La pobreza, la inseguridad alimentaria y el impacto ambiental son problemas que coexisten como un círculo vicioso de manera más marcada en zonas rurales. De manera particular el Estado de Oaxaca se ubica dentro de las cinco entidades con mayor pobreza del país, siendo la mixteca una de las regiones más marginadas y pobres no solo del estado, sino del país. Dos tercios de la población viven en localidades rurales con problemas de pobreza alimentaria, donde la agricultura de temporal y la caprinocultura son sus principales actividades económicas. El estudio asume al desarrollo sustentable no solo en términos ecológicos, sino de manera incluyente a una economía viable y socialmente aceptable. Con el objetivo de analizar el papel de la producción de cabras en la seguridad alimentaria y desarrollo sustentable de la región, se realizó un estudio mixto, aplicando una encuesta a 112 productores de cabras y entrevistas a informantes clave. Los resultados dejan ver a la caprinocultura como una actividad con un fuerte aporte cultural, económico, de seguridad y soberanía alimentaria de las familias campesinas de la Mixteca oaxaqueña, siendo una alternativa para dinamizar el desarrollo sustentable de la región.

Palabras clave: Caprinocultores, seguridad alimentaria, producción familiar, desarrollo sustentable, pobreza.

Introducción

Toda actividad económica se establece para poder subsistir y en busca de un progreso, al hablar de desarrollo se refiere a mejorar la calidad de vida, no sólo desde un punto de vista económico sino también desde un marco de conservación de los recursos naturales. Señalando que al hablar de calidad de vida de la

[1] Doctora en Desarrollo Regional. Profesor por Asignatura de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, MÉXICO. Correo electrónico: mariscalma@hotmail.com.

población: significa el grado de satisfacción de sus necesidades humanas fundamentales (existenciales y axiológicas), que deben ser definidas en un marco de conservación del Patrimonio Cultural y Socio Cultural que le dan identidad al territorio (Mihura, 2011).

Así mismo dentro de las necesidades básicas de la humanidad está el poder alimentarse. En este sentido el sistema económico actual ha conducido al sistema agroalimentario a un proceso de industrialización que si bien ha tenido beneficios económicos sólo se ha reflejado en unos pocos, empero a la par ha tenido consecuencias ambientales, sociales, de salud pública y el bienestar de los mismos animales (Ikerd, 2015). Dentro de estas consecuencias se encuentra la inseguridad alimentaria la cual está más marcada en las zonas rurales.

En este contexto, el manejo sustentable de los recursos naturales y el revertir la degradación de los recursos son factores de importancia clave. Las causas de la falta de sustentabilidad son variadas y las acciones para revertirlas difieren entre la pequeña agricultura y la agricultura a gran escala (Magrin et al., 2010). En la agricultura de menor escala existen varias prácticas y técnicas para lograr una producción sustentable, como: cobertura vegetal, agroforestación, terrazas, control de pastoreo, entre otros (Magrin et. al., 2010). Así mismo, las nuevas prioridades en la investigación ganadera reflejan la importancia cada vez mayor que se asigna a los pequeños agricultores y la creciente escasez de tierras de pastoreo. Por consiguiente, la productividad de pequeños rumiantes y de otros animales de ciclo breve adquiere una importancia fundamental para contribuir al desarrollo.

En este sentido y considerando que la región que se habla en este trabajo la Mixteca oaxaqueña es una zona de alta marginación y extrema pobreza, con altos niveles de pobreza e inseguridad alimentaria y con una vocación cultural hacia la producción de ganado caprino; se plantea que este tipo de producción puede contribuir al desarrollo sustentable para las familias campesinas de la Mixteca oaxaqueña mediante un respeto a su entorno social y ecológico. Por lo anterior, a continuación se entrelazan algunos conceptos fundados en la economía ecológica

que contribuyan a tener una perspectiva de la producción de ganado caprino más integral y sustentable.

Paradigma y resiliencia

Hay que romper el paradigma de que las cabras son deforestadoras, abrir la mente a nuevas ideas y considerar que la cabra es uno de los animales más nobles y útiles con los que cuenta el humano para atender sus necesidades; dado que por sus hábitos de pastoreo tienen viabilidad y productividad económica en terrenos con características áridas, donde no prospera ninguna otra actividad económica (Cuéllar et al., 2012). Otra de las ventajas que presenta el ganado caprino es la posibilidad de conversión de alimentos de baja calidad en productos de alto valor biológico para diferentes usos como carne, leche, cuero, pelo y estiércol (Dayenoff, 1998).

Así mismo, de acuerdo con Savory (2009) la desertificación no se da por la deforestación, ni por el ganado, sino por las decisiones que toman los seres humanos. De igual manera, señala que para que se pueda dar un manejo holístico y agroecológico es necesario comprender los procesos naturales, en los cuales están incluidos los animales que se emplean para la ganadería. Otro concepto a tomar es la resiliencia, que es el grado o la capacidad de recuperación que los ecosistemas pueden tener frente a determinados factores o agentes externos, es decir, se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema operan como respuesta para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo, y en esa medida tender al equilibrio (Leff, 1986).

Tanto el cambio de paradigma como el efecto de resiliencia van de la mano, en el contexto que lejos de ser degradadora del suelo y del ambiente la cabra contribuye enormemente al mantenimiento del equilibrio de la biodiversidad, al ciclo de vida de otros microorganismos y del propio ambiente. En este sentido, las cabras forman parte de los procesos naturales para el mantenimiento de la biodiversidad, entendiendo que esta pasa por la existencia del ciclo de la vida. La descomposición requiere humedad para poder tener lugar, en el caso de zonas áridas donde no hay humedad en forma continua; la vegetación muere por falta de agua y al mismo

tiempo lo hacen los microorganismos que la descomponen, dejando una capa de vegetación momificada que ni crece ni deja crecer a las nuevas generaciones. A no ser que alguien se la coma (las manadas salvajes de herbívoros o los herbívoros domésticos las cabras), esta masa vegetal fosilizada comienza un proceso químico (no biológico) de oxidación que puede tardar décadas en descomponerla y que además emite gases de efecto invernadero. Por lo cual, en zonas donde no llueve todo el año se requiere herbívoros en las praderas para evitar que estas se conviertan en desierto con el paso de los años (Savory, 2009).

Asimismo, Voisin (1970) demostró que el sobrepastoreo se producía por un exceso de permanencia en las pasturas (tiempo), no por un excesivo número de animales (Savory, 2009), dado que (Voisin, 1970, cit. por Savory, 2009) señala que si se permite que los pastos sigan creciendo después que han alcanzado su mejor estado nutricional se provoca un desgaste de los suelos, por lo que se requiere de un uso controlado del pastoreo en referencia a la calidad de los pastos y no a la cantidad de animales.

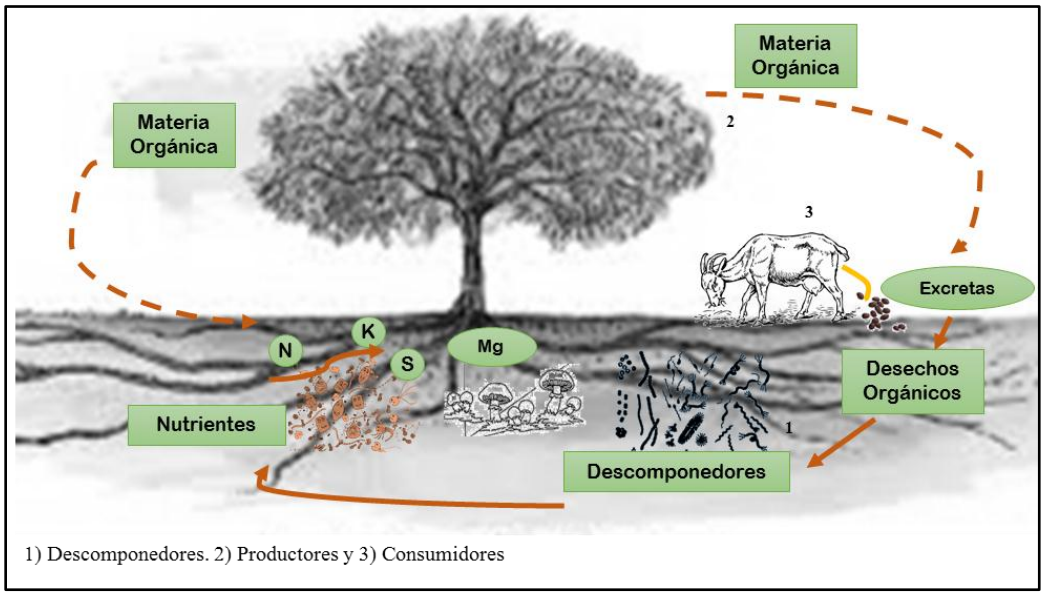


Figura 1. Aporte del ganado caprino en la regulación del ciclo de nutrientes del suelo. Elaboración: Propia adaptado del *Manual para la identificación de los Servicios Ecosistémicos.* Proyecto Mixteca, 2015.Oaxaca: PNUMA; WWF.

Por otro lado, se ha señalado que el empleo eficiente de los residuos animales como abonos puede ser una práctica de manejo agronómica y económicamente viable

para la producción sustentable en agroecosistemas mixtos, dado que permiten llevar a cabo un reciclado de nutrientes. Los mismos son removidos desde el complejo suelo-planta a través de la alimentación de los animales y pueden retornar parcialmente a ese medio en forma de abonadora (Sosa, 2005). Con base a lo anterior, se considera que las cabras tienen una función importante dentro del equilibrio del ecosistema no sólo como proveedor de alimentos, sino como regulador del mismo ecosistema, función que se muestra en la figura 1.

Enfoque interdisciplinario

Si bien en el apartado anterior, ya se discutió sobre resiliencia y se establecieron algunos aspectos de procesos de las ciencias naturales, estos por si solos no ayudarán a comprender el papel tan importante que tiene la caprinocultura en la región.

Para ser capaces de orquestar una investigación sobre las relaciones entre la caprinocultura, sociedad y la naturaleza, manteniendo el bienestar humano y el bienestar del ecosistema, es necesario conocer los componentes, la estructura y funcionamiento del entorno natural en el que se vive; las características, necesidades económicas y sociales de las personas que lo habitan, la organización social y la manera que el ser humano afecta o puede afectar el ambiente.

Por lo cual, se debe conocer y entender esta relación por medio de un enfoque interdisciplinario que ayude a encontrar soluciones a problemas ambientales y sociales de la región. Entre las ciencias que pueden contribuir al entendimiento de estas relaciones están inmersas la zootecnia, agroecología, economía, sociología, antropología, topografía, ciencias políticas, por citar algunas. En sentido tal que se tomen en cuenta las contradicciones de las disciplinas, las diferentes percepciones que a lo largo de la historia ha tenido la relación del hombre y su entorno, y resalte los límites que imprimen las opiniones disciplinarias autoritarias (Chávez, 2011).

Metabolismo social

Se retoma el concepto de metabolismo social entendido como el conjunto de procesos por medio de los cuales los seres humanos organizados en sociedad,

independientemente de su situación en el espacio (formación social) y en el tiempo (momento histórico) se apropian, circulan, transforman, consumen y excretan, materiales o energía provenientes del mundo natural. Siendo, “la forma primaria de intercambio entre la sociedad humana y la naturaleza” (González y Toledo, 2011); tal idea resulta de suma utilidad, pues el acto de apropiación está visiblemente relacionado con la producción de ganado caprino y sus constricciones naturales. Teniendo como punto nodal de articulación entre los procesos ecológicos y los procesos sociales, permitiendo analizar y entender la relación que la población ha establecido con la naturaleza que la circunda.

En el metabolismo social que se da en el contexto de la Mixteca oaxaqueña y la producción de ganado caprino, se pueden identificar las relaciones entre las unidades de apropiación y la naturaleza en tres categorías: la apropiación del tiempo, formación social y del ambiente utilizado.

En el caso de la región de la Mixteca oaxaqueña, la apropiación de la producción de ganado caprino data del año 1530. Teniendo la producción de ganado caprino un recorrido histórico en la región de la Mixteca que da elementos para comprender la producción social, la construcción cultural y la utilización de la naturaleza que los pastores han tenido en este lugar. Bajo esta perspectiva los mixtecos tienen una trascendencia histórica en la producción de ganado caprino, en el cual su conocimiento ha pasado a través de las generaciones, mismo que se denota en mantener de manera general las mismas costumbres en su sistema de crianza, permaneciendo en espacios con una historia y significado para ellos.

De igual forma, siguen apropiándose de la naturaleza que les ofrece esta región, el uso de los pastizales y/o plantas, al igual que el uso del agua, de los abrevaderos y/o ríos de la región que toman sin costo alguno por ser terrenos comunales y que son empleadas para la alimentación de las cabras. Siendo la producción de ganado caprino una estrategia social, económica y cultural en la región de la Mixteca que contribuye a la subsistencia de las familias campesinas, dado que cubren sus necesidades endosomática y exosomáticamente, así como las existenciales y axiológicas.

Sólo por citar un ejemplo, considerando la categoría de subsistencia (necesidad axiológica) con las categorías existenciales la producción de ganado caprino provee de trabajo y alimentación, de un entorno social, de salud al proveer de alimentos y una forma de subsistencia a la familia (tener, hacer, estar y ser). Conteniendo dos dimensiones una material y otra inmaterial, y generándose intercambios ecológicos y económicos mediante este sistema de producción campesina (Max-Neef et al., 1998).

Con respecto a las necesidades endosomáticas, a través de la caprinocultura los campesinos obtienen su alimento, ya sea autoconsumiendo los productos y subproductos de esta especie o con el dinero que obtienen por la venta del ganado. En este sentido se puede pensar que este tipo de producción abona a la seguridad alimentaria, entendiendo que existe seguridad alimentaria cuando "todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana" (FAO, 1996).

Bajo estas premisas y ante el reto de buscar un modelo de desarrollo que abonen a mejorar la calidad de vida de los campesinos, se considera que la caprinocultura mediante un manejo sustentable puede abonar al logró de tres objetivos esenciales: 1) seguridad alimentaria, 2) empleo y generación de ingresos (para erradicar la pobreza), y 3) conservación de los recursos naturales y protección del medio ambiente. Por lo cual el objetivo del presente trabajo fue analizar el papel de la producción de cabras en la seguridad alimentaria y desarrollo sustentable de la región.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la región de la Mixteca, de manera particular en el distrito de Huajuapan que es uno de los principales y más dinámicos económicamente (CIEDD, 2014). En cuanto a la producción de ganado caprino es el distrito donde se concentra el mayor inventario de cabezas de la región (36% del inventario) y valor de la producción de esta (SIAP, 2016). Así mismo, en él se ubica el municipio de Huajuapan de León, en el cual desde la época colonial persiste la fiesta anual de la

matanza de ganado caprino, la cual no sólo constituye una actividad con beneficios económicos, sino las prácticas que anteceden y preceden la matanza, se han instaurado como parte del Patrimonio Intangible de la región (García y Ferreiro, 2010).

La investigación se realizó en dos fases, la primera desde una perspectiva cuantitativa mediante el desarrollo de una encuesta que se realizó de junio 2016 a febrero de 2017, en la que se analizaron variables de carácter sociodemográfico, económico, productivo, de seguridad y soberanía alimentaria. En segunda fase se realizaron entrevistas a profundidad (febrero a abril 2017) para identificar la percepción que los caprinocultores, comercializadores y servidores públicos tienen respecto a la inseguridad alimentaria, la significación cultural, alimenticia y económica que tiene la producción de ganado caprino. En la fase cuantitativa el cálculo de tamaño de muestra se realizó a partir del registro de caprinocultores en el Programa de Fomento Ganadero (PROGAN) 2014 obteniendo 56 unidades productivas anexando a estas 56 unidades productivas no inscritas al PROGAN, teniendo un tamaño de muestra de 112 unidades de producción.

En la fase cualitativa la muestra fue de tipo intencional con la identificación de cinco informantes claves en las distintas cadenas de valor de la producción caprina entre los cuales se abordaron productores, funcionarios públicos, acopiadores y/o transformadores, dando un total de quince informantes claves. Los datos arrojados del cuestionario estructurado se procesaron y analizaron usando el programa SPSS, empleando estadística descriptiva y correlación de Spearman. Los datos de obtenidos por las entrevistas a profundidad se procesarán mediante un análisis de matrices para el análisis del discurso.

Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se observa algunos de los principales aspectos de la producción de ganado caprino que realizan los productores de la Mixteca, se destaca que un 90.2% crían animales criollos. En esta región se tienen dos tipos de animales criollos: Cabra Pastoreña y Chinchorro; para el primero se tienen ya estudios basados en la zoometría y genética de los animales para la caracterización de una

raza pura y poder darles un valor agregado a los animales de esta región (Ramírez et. al., 2014), para el segundo todavía no se tienen estudios, teniendo como base biológica al caprino Criollo.

Así mismo, se deja ver que 72.6% de productores desconocen la superficie que utilizan para el pastoreo de sus animales, no teniendo con ello un control sobre el manejo del recurso natural que emplean en la producción de los animales, lo cual concuerda con lo señalado por Savory (2009) la desertificación no se da por la deforestación, ni por el ganado, sino por las decisiones que toman los seres humanos.

Tabla1. Principales aspectos de la producción del Ganado Caprino

		%
Promedio de Hato	118 Cabezas	
Infraestructura básica	Corral de encierro	91.2
Raza Productiva	Criolla	90.2
Actividad para alimentar a los animales	Pastoreo	100.0
Tipo de tierra empleada para pastorear	Ejidal	23.4
	Comunal	67.3
	Pequeña Propiedad	4.4
	Alquilada	4.4
Superficie empleada para pastoreo	Lo desconocen	72.6
Mano de Obra empleada en la producción	Familiar	92.9
	Contratada	7.1

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de la encuesta aplicada a Caprinocultores del Distrito de Huajuapan, Oax. Junio 2016-febrero 2017

En la Tabla 1 también se deja ver que es una producción de tipo familiar resultados que coinciden con lo reportado por Hernández (et al., 2011) el cual refiere que la producción caprina en la mayor parte del territorio nacional se caracteriza por ser de tipo familiar, con infraestructura básica, agrupándose en el sistema de economía campesina, teniendo como base biológica el ganado criollo. Este tipo de sistema de producción tradicional y/o familiar conlleva también pautas sociales y culturales ligadas a su lógica de reproducción social. Así, la producción de ganado caprino en la región de estudio está no sólo ligada a una parte productiva para su subsistencia,

sino también está ligada a conocimientos locales, su cultura y su forma de interacción social.

Entendiendo por conocimiento local "los saberes de la población rural como un conjunto de conocimientos derivados de las vivencias propias de las sociedades, que han sido apropiados de manera práctica intergeneracional, así mismo, es en acervo cultural de una sociedad tradicional y que determinan su capacidad de relacionarse con el medio" (Zabala, 2005). Lo cual se deja ver en los argumentos de los productores entrevistados:

> *"Nuestros papás nos enseñaron a cuidarlos y nos han ayudado a vivir, es parte de nuestro ciclo productivo de la ganadería y agricultura"* (Productor Zapotitlan Lagunas, 20 años dedicados a la producción caprina).
>
> *"Pues es una costumbre que nosotros ya tenemos que cuidamos puras cabras, yo empecé desde chiquito con mi padre, él me enseño como cuidarlos y criarlos"* (Productor Sta. María Tindú, 40 años dedicados a la producción caprina).

Esto deja ver que la producción de ganado caprino es parte de la cultura de la región de estudio. Una cultura que han adquirido desde pequeños, por ello, 96.5% de los encuestados refieren que la producción de ganado caprino es parte de la cultura de la Mixteca oaxaqueña. Esta cultura no solo se aboca al sistema de producción y forma de subsistir, sino también a una cultura alimentaria, dado que el 93.8% de los productores reportaron autoconsumo de su producción de cabras. Sin embargo, este consumo no es de manera cotidiana dado que el mismo está ligado a eventos de celebración y fiesta ya sean familiares o religiosas.

Con base a las preferencias culinarias de la región, el principal producto de este sistema de producción es el animal adulto mayor de 1 año el cual es consumido en barbacoa o en mole de caderas, que son los platillos más conocidos y difundidos, aunado a otros platillos como: el huachimole, mixiote, tezmale, nique, chilate, menudo, patitas, queso, atole, chito, por mencionar algunos, siendo alimentos muy

locales y de las preferencias gastronómicas de la región, encontrando 21 formas de combinaciones de consumo en los productos de origen caprino.

En este sentido, se deja ver que las necesidades humanas que cubren los productores con la crianza de ganado caprino están definidas en un marco de conservación del Patrimonio Cultural y Socio Cultural que le dan identidad como lo señala Mihura (2011). Así mismo, dentro de las estrategias alimentarias el 91.2% refiere producir sus alimentos (principalmente frijol y maíz) y 89.4% recolecta alimentos. Actividades ligadas a la caprinocultura, esto dado que la producción caprina no sólo les genera un aporte monetario con la venta del ganado para cubrir sus necesidades, sino también significa un ahorro en inversiones para realizar su ciclo productivo, como ellos refieren “son parte de nuestro ciclo agrícola” refiriendo que emplean el abono (excretas) que produce los chivos en sus tierras de cultivo, ahorrándose con esto el gasto que puede generarse con el uso de fertilizantes químicos. Esto deja ver el empleo eficiente de los residuos animales como una práctica de manejo agronómica y económicamente viable para la producción sustentable de la región, como lo refiere Sosa (2005).

Por otro lado, la recolección de los alimentos se relaciona con la producción caprina dado que los productores refieren que mientras pastorean recolectan alimentos en el campo, al igual que algunos productores de ciertas comunidades a la par van tejiendo palma o cosen balones para la obtención de ingresos extras. Dentro de las estrategias de los hogares rurales para obtener ingresos económicos, son principalmente las actividades agrícolas y ganaderas, estas dos actividades cubren 61.1% de los productores, seguidas del trabajo extra predial y las remesas. Este tipo de estrategias concuerda con lo expuesto por Schejtman (2008) el cual refiere tres estrategias de los hogares rurales para superar su condición de pobreza, siendo estas: la agrícola, empleo rural no agrícola y migración. En este sentido, el 43.4% de los productores refieren que obtienen de la producción caprina del 26-50% de su ingreso mensual familiar y 15.1% obtiene de la cría de cabras más del 50% de su ingreso mensual familiar.

La producción caprina es una actividad que aporta a las familias campesinas un porcentaje considerable a sus ingresos mensuales familiares, y que de acuerdo a lo señalado por 91.25% de los productores el ingreso que se genera por la producción de cabras se distribuye en todos los gastos que se generan en el hogar y solo un 6.15% refirió que se destinaba únicamente a la adquisición de alimentos. En este sentido, los productores reportan un nivel de importancia relevante en cuando al aporte económico y de seguridad alimentaria que les ofrece la producción de ganado caprino, refiriendo 66.3% de los productores una importancia de muy alta a alta con respecto a su economía y alimentación.

En este contexto más de 95% de los productores dependen para poder subsistir de la producción de ganado caprino lo cual se fortalece por lo expresado por ellos:

> *"Los crío porque es mi única fuente que tengo para mantener a mis hijos, de ahí nos hemos mantenido, sin ellos no nos hubiéramos mantenido aquí"* (Productor Santiago Huajolotitlan, 52 años dedicados a la producción Caprina).

Esta importancia económica que le asignan los productores a la producción de ganado caprino es palpable, como lo denotan comentarios de personas involucradas de alguna manera en el sistema productivo:

> *"Si la producción de ganado caprino se analizara crudamente desde el punto de vista económico la producción no es redituable, pero al final del cuento es el sustento, el ahorro de las familias que los saca de apuros, socialmente es muy importante ya que es una fuente de ahorro y permite arraigar a su gente a su comunidad"* (Promotora Social, 7 años en el puesto).

Bajo esta lógica de producción económica y social, los productores ven en la caprinocultura una forma de vida que sus familiares y/o descendientes puedan continuar, siendo 77.9% de los productores que manifiestan que les gustaría que su descendencia continuara con la producción del ganado caprino. Esto deja ver que los productores ven en la producción de ganado caprino una actividad que permite mantenerse, siendo una actividad donde no se sufre mayor riesgo y les aporta para

su sustento. Lo anterior puede englobarse en una de las premisas que propuso Kervyn (1988) para la economía campesina que es la *Aversión al riesgo,* señalando que los campesinos no asumen mayores riesgos para su producción, prefieren minimizar sus riesgos para asegurar su subsistencia.

Para poder valorar el grado de asociación que tiene la caprinocultura con la economía y seguridad alimentaria de las unidades de producción familiar caprina se realizó una correlación de Rho de Spearman en la cual se muestran las variables en las que se encontró una correlación.

Tabla 2. Correlación entre las variables de estudio (Rho Spearman)

Variables		Inventario Animal	Tipo de Vivienda	% Importancia de la Producción de Ganado Caprino en el Ingreso Mensual Familiar	Promedio de Consumo de Carne Caprina	Importancia de la Producción Caprina en la Economía y Seguridad Alimentaria de la Familia
Inventario Animal	Coeficiente de correlación	1.000	.206*	.424**	.306**	.232*
	Sig. (bilateral)		.029	.000	.001	.013
	N	113	113	113	113	113
% Importancia de la Producción de Ganado Caprino en el Ingreso Mensual Familiar	Coeficiente de correlación	.424**	.146	1.000	.239*	.447**
	Sig. (bilateral)	.000	.122		.011	.000
	N	113	113	113	113	113
Elaboración de alimentos de Origen Caprino	Coeficiente de correlación	.179	.031	.109	.360**	.014
	Sig. (bilateral)	.058	.743	.251	.000	.883
	N	113	113	113	113	113

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia. Datos extraídos de la encuesta aplicada a Caprinocultores del distrito de Huajuapan, Oax. Junio 2016-febrero 2017.

En la Tabla 2 se observa que existe una correlación significativa entre el inventario del hato con respecto al tipo de vivienda, la importancia de la producción de ganado caprino en el ingreso familiar mensual, el mayor consumo de carne caprina y la importancia de la Producción Caprina en la Economía y Seguridad Alimentaria de la Familia, esto puede deberse a que a mayor inventario animal los productores tienen mayor capacidad de venta, lo que se refleja en un mayor ingreso a la familia, lo que da la posibilidad a los productores de tener una vivienda propia, así como, la importancia a su ingreso mensual. Este ingreso también es importante porque en buena medida es destinado a asegurar la alimentación de la familia, así mismo, el

tener más animales le permite al productor consumir su ganado sin que merme de manera importante los animales para venta y con ello su principal fuente de ingresos.

Por otro lado, se observa una correlación significativa entre el promedio de consumo de carne caprina y la elaboración de alimentos de origen caprino, dado que a mayor consumo los productores diversifican la forma de preparación de los alimentos, encontrando en este estudio más de 21 formas de como combinan los productores el consumo de productos de origen caprino, de manera principal la carne de estos.

Se ha dejado ver que los productores siguen apropiándose de los recursos naturales de su territorio para la producción del ganado caprino con lo cual se permiten cubrir sus necesidades endosomática y exosomáticamente, así como las existenciales y axiológicas. Así mismo, esto les permite mantener su Soberanía Alimentaria, dado que la población basa todavía en gran medida su alimentación mediante el consumo de alimentos que se producen en el territorio y que forman parte de su cultura que ha sido transmitida de generación en generación; siendo estos alimentos naturales, frescos, ricos en vitaminas y minerales como lo son los quelites y los nopales, así como también, la carne de ganado caprino que si bien no es de consumo habitual para la población forma parte importante de los platillos que se utilizan para el consumo en las festividades ya sea familiares o de las comunidades.

Consideraciones finales

Se ha mostrado que la producción caprina en la región de la Mixteca está basada en un sistema de tipo tradicional que lejos de mirarse como sistema de infra subsistencia, es un sistema diversificado que busca asegurar el autoconsumo familiar, la reducción de riesgos y la menor dependencia de insumos externos.

Este sistema de producción es una actividad heredada por sus antepasados, que han mantenido de manera casi intacta sus formas de producción, que no responden a una lógica de acumulación del capital, si no su cría es básicamente mediante el uso de sus recursos locales con lo cual minimizan las erogaciones monetarias y donde cierto nivel de pérdida productiva es percibida por los campesinos como parte de la dinámica normal del rebaño, y aun así a ellos les es redituable su producción

ya que está les ha permitido mantener a sus familias y continuar su reproducción social.

Si bien, el sistema de producción hasta ahora empleado ha permitido la reproducción social de los caprinocultores y su auto subsistencia, es necesario incidir en la forma de crianza para mejorar la eficiencia del mismo, mediante la incorporación de tecnología básica como: manejo reproductivo, manejo sanitario, manejo de agostaderos y ecotecnias preservando el equilibrio de la naturaleza para generar alimentos para los animales y los mismos productores como seres humanos.

Así, las Unidades de Producción Familiar Caprina se dejan ver como una alternativa con mejores niveles de sustentabilidad en los campos ecológico, social y económico, respetando sus pautas culturales y sociales, contribuyendo con la autodependencia alimentaria y el arraigo de las familias campesinas.

Referencias bibliográficas

Centro de Información Estadística y Documental para el Desarrollo (CIEDD). (2014). Carta Regional Mixteca. Información Estadística y Geográfica Básica. Recuperado el 5 de 7 de 2014, de www.ciedd.oaxaca.gob.mx

CHÁVEZ, J. (2011). Tesis de Maestría: Análisis multicriterio de la sustentabilidad ambiental de los sistemas productivos agropecuarios presentes en la alta montaña del complejo Páramo Guerrero. Bogotá: Universidad de Colombia Facultad de Ciencias Económicas.

CUÉLLAR, O., TÓRTORA, P. J., TREJO , G., y ROMÁN , R. (2012). La Producción Caprina Mexicana particularidades y complejidades. D.F., México: SAGARPA/FESC-UNAM.

DAYENOFF, P. (1998). Tesis Doctoral "Contribución al Estudio de la Sustentabilidad de la Ganadería Caprina en el Chaco-Arido, Argentina". España: Univeridad de Murcia.

FAO. (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación. Roma, Italia. Recuperado el 09 de Marzo de 2014, de http://www.fao.org/wfs/index_es.htm

GARCÍA, C., y FERREIRO, O. (2010). La Matanza Caprina en la Mixteca Oaxaqueña. INAH, 19-28.

GONZÁLEZ, d. M. y TOLEDO, V., 2011. Metabolismos, naturaleza e historia. Hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas. Barcelona: Icaria.

IKERD, J., 2015. An Economic Perspective of Sustainable Agriculture: Past, Present, and Future. Caldwell, s.n.

KERVYN, B. (1988). La economía campesina en el Perú: Teoría y Políticas. Segundo Seminario Permanente de Investigación Agraria (págs. 29-92). Perú: Centro Bartolomé De las Casas.

LEFF, E., 1986. Ecología y Capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo. México: UNAM.

MAGRIN, G., CONFALONIERI, U., CANZINAI, O., BOETHGEN, W., y TRAVASSO, M. (2010). En búsqueda de sistemas agrícolas sostenibles. En: Determinantes ambientales y sociales de la salud. Washington: OPS, pp. 411-438

MAX-NEEF, A., ELIZALDE, A., y HOPPENNAYN, M. (1998). Desarrollo y necesidades humanas. En A. Max-Neef, A. Elizalde, y M. Hoppennayn, Desarrollo a Escala Humana: Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones (págs. 37-82). Barcelona, España: Icaria.

MIHURA, E. R., 2011. Ambiente, Sociedad y Desarrollo Sustentable. s.l., Universidad Nacional del Litoral , pp. 1-40.

RAMÍREZ, J.M.P., SÁNCHEZ O.M., ORTIZ B.R., ZARAGOZA R.J.L., RICARDI D.L., Fuentes, G. (2014). Sistema de producción y zoometría de la cabra pastoreña de la Mixteca Oaxaqueña. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. México. Recuperado el 10 de mayo de 2017, de http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo072_AICA2014.pdf

SAVORY, A. (2009). Blog Disidente. Recuperado el 2016 de Marzo de 7, de Manejo holístico: Regenerando desiertos a fuierza de estiércol y pezuñas: www.blogdisidente.com

SCHEJTMAN, A. (2008). Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina. Dinámicas territoriales rurales(21).

SIAP. (2016). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Recuperado el 04 de Noviembre de 2017, de Caprino. Producción, Precio, Valor y Peso de Ganado en Pie y Carne en Canal: http://infosiap.siap.gob.mx/anpecuario_siapx/GanadoMpio.do;jsessionid=418D39AE698315426982878B4FE4B8CE

SOSA, O. (2005). Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas. Agromensajes. Recuperado el 2016 de Mayo de 10, de http://www.fcagr.unr.edu.ar/Extension/Agromensajes/16/7AM16.htm

VOISIN, A. (1970). Nuevas leyes cientificas en la aplicación de los abonos. España: Tecnos

ZABALA, N. (2005). Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo. Recuperado el 27 de Mayo de 2017, de http://www.dicc.hegoa.ehu.es/listar/mostrar/40

Caracterización e implicaciones ecológicas de endomicorrizas y su efecto protector contra roya del cafeto

Sonia Herrera Monroy[1], Rogelio Castro Brindis[2], Jesús Pérez Moreno[3]

Resumen

El café es el producto que más se comercializa después del petróleo, además es la bebida no alcohólica de mayor consumo en el mundo, después del agua. Esté se cultiva en 15 estados, pero el 94.1 % de la producción se concentran únicamente en cuatro, donde la producción ha decrecido obligando a cafeticultores a modificar su manejo para reactivar la producción. En la actualidad se emplean prácticas agrícolas como el cambio de variedades criollas por híbridos resistentes a enfermedades como la roya (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome), estrés nutricional y abiótico causado por cambio climático. Estas han logrado mantener la producción de café pero se ha reducido la biodiversidad en huertas, lo cual pone en riesgo el equilibrio ecológico de los estados cafeticultores. Algunas alternativas propuestas son los programas de biofertilización donde se emplean microorganismos benéficos como las endomicorrizas; sin embargo, poco se conoce sobre los efectos de introducir nuevas especies o las interacciones de éstas con organismos fungosos patógenos. Debido a esto, el objetivo de la investigación fue caracterizar la diversidad de especies de endomicorrizas presentes en plantas de café variedad criolla y su efecto sobre la incidencia de roya (*H. vastatrix*), en Ixhuatlán del café, Veracruz. La metodología consistió en determinar indicadores de diversidad e identificar especies de endomicorrizas en plantas sanas y enfermas de café criollo, extraídas de suelo mediante tamizados húmedos. Los resultados fueron que las plantas sanas estaban colonizadas por el género *Rhizphagus*, mientras que las enfermas con *Acaulospora*, lo que sugiere un efecto protector por parte del primer género. Estos resultados abren la oportunidad de obtener inóculos con

[1] M. en C. en Edafología, estudiante del Doctorado en Ciencias en Horticultura, Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. Correo electrónico: sonia.herrera.monroy3@gmail.com.
[2] Doctor en ciencias en Fisiología Vegetal, Universidad Autónoma Chapingo. MÉXICO. Correo electrónico: rcbrindis69@gmail.com.
[3]Doctor en Filosofía, Colegio de Postgraduados. MÉXICO. Correo electrónico: jperezm@colpos.mx

endomicorrizas protectoras, que funjan como alternativas a la aplicación de insumos químicos y que amortigüen el cambio de variedades criollas.

Palabras clave: Café, endomicorrizas, *Hemileia vastatrix*, protección.

Las principales amenazas para el cultivo de café veracruzano

En México el café se cultiva principalmente en los estados de Chiapas, Veracruz, Puebla y Oaxaca (FIRA, 2015) siendo *arabiga* (*Coffea arabiga* var. Typica) la principal especie producida, esta también es conocida como Criolla o Typica y sus características organolépticas le han conferido una calidad de taza mundialmente reconocida, puesto que posee grandes matices de sabor, suaves notas perfumadas, dulces y ligeramente ácidas, así como menor contenido de cafeína; sin embargo, debido a la susceptibilidad de esta especie a patógenos como la roya (*Hemileia vastatrix*, Raza II) y nemátodos (*Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp.), la producción Nacional total decreció un 77.5 % en el periodo 2002-2012 % (FAOSTAT, 2013). De acuerdo con un estudio proyectivo realizado en Nicaragua, El Salvador, Guatemala y México, para el año 2050 las fincas cafetaleras de los países mencionados pueden perder entre el 20 y 81% de su producción actual, dependiendo de las estrategias preventivas-correctivas que apliquen contra el cambio climático y sus efectos derivados (ASIC, 2012, citado por Rivera *et. al*., 2013).

Los problemas a los que se han estado enfrentando los cafeticultores orgánicos y los de pequeña escala en el estado de Veracruz, es el aumento de 0.1-1.5 °C en la temperatura, ocasionado por el cambio climático que ha desencadenado un decremento cíclico en la producción de café, así como una mayor incidencia y severidad de roya. Según Arneson (2010) las pérdidas en rendimiento de café causadas por la roya pueden variar hasta 10 veces de una temporada a la siguiente, esto ocurre porque la severidad del ataque está en función de condiciones ambientales (temperatura de 15- 28 °C y humedad continua por 24 a 48 horas), así como de la susceptibilidad de la planta. Ambas variables se relacionan directamente con el estado nutricional y edad de la planta, de esta manera una planta que produjo

una gran cantidad de frutos en un ciclo estará nutricionalmente “gastada” en el ciclo siguiente y por lo tanto será más susceptible al ataque por roya.

A causa de estos problemas los productores de café, desde el año 2011, han tenido dificultades para satisfacer la demanda nacional e internacional de café, provocando especulaciones en su precio (en ese año los precios de los contratos a futuros aumentaron un 75 %, según Infocafe.es, 2011). A su vez, este escenario indirectamente ha generado un cambio de cultivos y en el peor de los casos, en el uso de suelo, pues ya que no se tiene certidumbre de la cantidad de café que será cosechado de un ciclo a otro, los contratos agrícolas se pactan con menores tonelajes de café, orillando a los agricultores a cambiar de cultivo o bien sustituir sus plantaciones criollas por variedades hibridas a pleno sol (que no requieren sombra), esta última práctica conlleva dependencia hacia agroquímicos, contaminación ambiental, así como el derribe especies forestales que protegen los suelos de erosión y que además son el resguardo de una gran diversidad de aves, mamíferos pequeños, insectos y orquídeas endémicas.

Algunas alternativas

Después de la crisis cafetalera iniciada en el año 2011, se comenzó a poner atención en las prácticas agrícolas que hasta ese momento habían permanecido en las sombras. Las modificaciones más relevantes que se implementaron en las huertas de café fue la inoculación de microorganismos para biocontrol/biofertilización, renovación de planta cada 5-8 años, la poda de formación y saneamiento, la recolección-eliminación de cerezas y otras estructuras producto de la poda para evitar reservorios de patógenos como la broca (*Hypothenemus hampei*), así como la adopción de variedades hibridas o selecciones resistentes a factores bióticos y abióticos desfavorables (SAGARPA, 2013).

Con estas prácticas se logró reducir el impacto de las principales plagas y de algunas enfermedades, no así su erradicación, por lo que SAGARPA, a través del Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), en el año 2012, puso en marcha el Programa de Vigilancia Epidemiológico Fitosanitario del Cafeto, a fin de dar seguimiento al avance en el combate a las principales plagas

y enfermedades, cuya prioridad de monitoreo es la roya en los estados de Veracruz, Puebla, Chiapas y Oaxaca, pues además de que estos estados son los principales estados cafeticultores, también son los que posicionan a México como segundo mayor productor de café orgánico en el mundo, solo después de Perú (FIRA, 2015).

Actualmente la opción más socorrida para librar los efectos negativos del cambio climático y aumento de patogenicidad de algunos agentes, es la conversión de huertos orgánicos a convencionales con opción de certificación de producción sustentable por el sello Rainforest Alliance[4] y la sustitución de variedades susceptibles (como la Typica o la Bourbon) por híbridos competitivos a pleno sol; sin embargo la calidad de taza de estas variedades es mucho menor y comprometen la diversidad ecológica de las regiones cafetaleras donde se implantan.

Los problemas ya mencionados en torno al cultivo del café pueden ser mitigados si se aplican políticas que garanticen la venta de la totalidad de la producción a precios justos y también si se amortiguan los efectos del cambio climático (como el aumento en la severidad del ataque de *H. vastatrix*), permitiendo obtener un tonelaje, así como una calidad constante de producción. Para esta segunda solución existen tecnologías aplicadas en huertas que logran incrementar la eficiencia en el aprovechamiento de agua y nutrimentos, mientras aumentan la resistencia a plagas y enfermedades, una de ellas es la inoculación con microorganismos benéficos (Hodge y Fitter, 2010; Gianinazzi-Pearson, 1996).

En años recientes se han caracterizado microrganismos rizosféricos como las endomicorrizas, y filosféricos como *Bacillus* spp., *Lecanicilliun lecanii*, cuya compatibilidad con cafetos y su efecto benéfico se ha comprobado al inocular unos u otros (Rivera *et al*., 2013; Silva *et* al., 2012), sin embargo, los protocolos para una efectiva inoculación e interacción entre ellos cuando se inoculan a la par, no se encuentran reportados, aún con esta deficiencia de información, existe evidencia teórica de que una mayor diversidad de organismos en un ambiente genera

[4] Rainforest Alliance es un programa de certificación que se rige bajo el esquema de la Norma de Agricultura Sustentable, con énfasis en la conservación de la biodiversidad, desarrollo comunitario, derechos de los trabajadores y prácticas de producción agrícola sustentable.

interacciones benéficas que evitan o disminuyen la patogenicidad, tal como lo menciona Arneson (2010):

> Se ha demostrado que aquellas huertas de café que se establecen junto con una diversidad de especies sombra, entre las que se tienen arboles fijadores de nitrógeno, leñosas y otras especies de distinto porte, benefician el desarrollo de microorganismos que mantienen la salud del huerto, reducen la necesidad de fertilización nitrogenada, retardan la ciada de lluvia evitando que se den las condiciones para la infección de roya pero además se propicia mejor hábitat para aves, mamíferos, reptiles, insectos, entre otros, que tienen un impacto ambiental que va mucho más allá de las propias fincas de café (Arneson, 2010).

Por esta razón se cree que un incremento en la diversidad de poblaciones ecológicas de microorganismos, inducido por inoculación con endomicorrizas específicas, generará un efecto benéfico en el desarrollo de las plantas de café, así como en la supresión de patógenos rizosféricos que aquejan la cafeticultura en México y cuyo protagonista es la roya (*H. vastatrix*). Además, con la concesión de resistencia a patógenos y embates ambientales hacia los cafés criollos por parte de las endomicorrizas, se espera que los cafeticultores consideren seguir cultivándolos y de esta manera conservar los ecosistemas de bosque de niebla, con un mínimo de alteración.

Metodología

El muestreo se realizó en una parcela de Ixhuatlán del café, Veracruz, en un área de 100 m^2 (

Figura 1). Debido al interés de los productores por la conservación de la variedad Typica y porque esta es la más susceptible al ataque de roya (*H. vastatrix*), pero al mismo tiempo la que mejor calidad taza posee, se muestrearon cinco plantas tipo sin síntomas de infección por roya y cinco más con síntomas severos de ésta (según lo recomendado por Trejo-Aguilar *et. al.*, 2008) con la finalidad de estudiar la

diversidad de endomicorrizas presentes en plantas sanas y contrastarla con la de plantas enfermas.

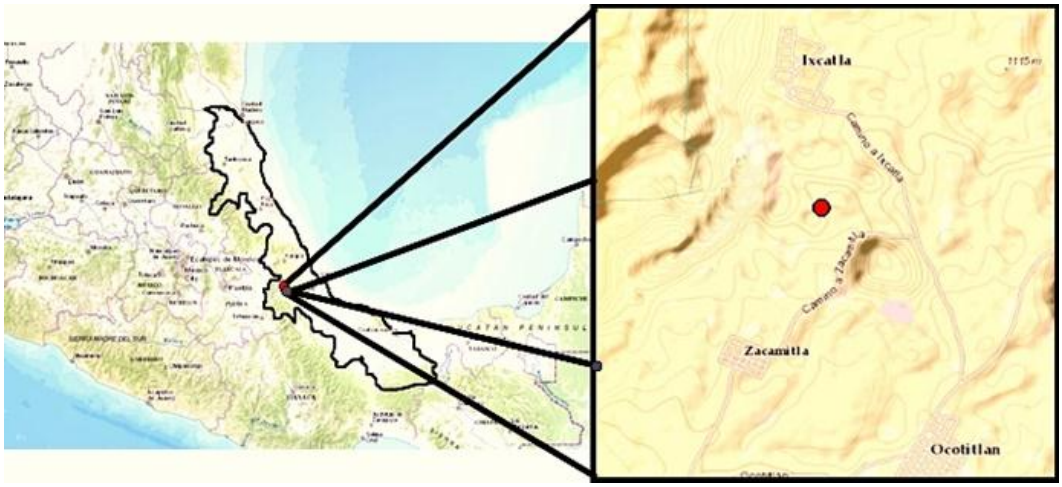


Figura 1. Ubicación del sitio de muestreo. Fuente: Elaboración propia

Las plantas muestreadas fueron seleccionadas en áreas al azar de una misma parcela donde las condiciones edáficas y de relieve eran homogéneas. De cada planta seleccionada se obtuvo una muestra de suelo a 15 cm de distancia radial del tronco y a 15 cm de profundidad, esta muestra se conformó por tres submuestras tomadas en dirección norte, sureste y suroeste, teniendo como eje al tronco de la planta. El muestreo se diseñó de esta manera pues se reporta que el mayor número de raíces absorbentes y que forman asociación con micorrizas, se encuentran en las distancias especificadas (Bolaños-B. *et al.*, 2000).

Las submuestras obtenidas se mezclaron, posteriormente se homogenizaron por cuarteo hasta obtener aproximadamente 2 Kg de suelo y 80 a 100 g de raíces. En 500 g de suelo se realizó la caracterización físicoquímica y en los 1.5 Kg restantes se aislaron e identificaron esporas por el método descrito por Trejo-Aguilar *et al.* (2008) y usando las claves taxonómicas de la página web del International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mychorrizal Fungi (INVAM).

También se determinó la densidad de esporas y diversidad a partir de observaciones de esporas y cuerpos colonizantes. La densidad fue expresada por el número de esporas encontradas en 100 g de suelo seco (este resultado se transformó aplicando la fórmula *logx* +1 para cumplir con los supuestos de

normalidad, según lo recomendado por Menezes *et. al.*, 2016), así como por la frecuencia de aparición de cada especie expresada en porcentaje (% Fr), que se calculó dividiendo el número de esporas de una especie entre el total de esporas encontradas en la muestra y multiplicando el resultado por cien. Para expresar diversidad de morfoespecies, se calculó el índice de Shannon (*H*) y el índice de diversidad Simpson (*D*) mediante las siguientes fórmulas:

$$\textbf{Índice de Shannon } (\boldsymbol{H}) = -\sum \boldsymbol{p_i ln(p_i)}$$

Dónde:

p_i: Abundancia relativa de especie *i* calculado como n_i/N

n_i: Número de individuos de especie i… *i*=1, 2, 3,…, número de especies

N: Número total de individuos

$$\textbf{Índice de Simpson } (\boldsymbol{D}) = \sum \boldsymbol{p_i^2}$$

Dónde:

p_i: Abundancia relativa de especie *i* calculado como n_i/N

n_i: Número de individuos de especie *i*… *i*=1, 2, 3,…, número de especies

N: Número total de individuos.

En las muestras de raíces se llevó a cabo la identificación de colonización micorrícica mediante clareo-tinción y observación en estereoscopio (técnica descrita por Bolaños, 2000 y Trejo, 1997). La determinación del porcentaje de colonización, que se expresa en porcentaje, resulta de dividir el número de campos colonizados entre el número total de campos observados y finalmente multiplicando el resultado por 100. Los datos obtenidos del porcentaje de colonización en raíces se transformaron utilizando la formula $(\%\text{ de colonización} + 0.5)^{0.5}$ (Alves *et. al.*, 2010). Este y los otros indicadores se procesaron con el sofware SAS® versión 9.0 (SAS Institute Inc. Campus Drive, Cary, North Caroline, USA) con Análisis de varianza (ANDEVA) y pruebas de comparación de medias Tukey (p=0.05), cuando fue necesario.

Resultados

Caracterización físicoquímica de suelo

Las características físicas del suelo muestreado corresponden con lo mencionado con el propietario de la parcela, es decir, se clasifica como un cambisol crómico

vértico, cuyas características sobresalientes son; profundidad de más de un metro, color marrón oscuro, textura arcillosa-arenosa y densidad aparente (Dap.) de 0.84 g cm^{-1}. Las características químicas del suelo se presentan en el

Cuadro 1 e indican un pH neutro (Litelier, 1967), según su conductividad eléctrica

Parcela	pH	C.E. dSm-1	N total (%)	P	*K	*Ca	*Mg	*Na	†Ca	†Mg	†K
				---------- (ppm) ----------					---- (meq g-100) ----		
El plan	6.52	0.69	0.17	1.69	35.45	580	88.7	4.1	5.4	1.0	0.24

(C.E.) no presenta efectos por salinidad (Richars, 1962), se clasifica como rico en nitrógeno total (N total) (Tavera, 1985), pobre en fosforo (P) determinado con el método Mehlich 1 (CSTPA, 1980, citado por Etchevers, 2010) y medio en calcio (Ca), magnesio (Mg) y potasio (K) intercambiables extractados con acetato de amonio (Etchevers, 2010).

Cuadro 1. Características químicas generales de los suelos muestreados

Parcela	pH	C.E. dSm^{-1}	N total (%)	P	*K	*Ca	*Mg	*Na	†Ca	†Mg	†K
				---------- (ppm) ----------					---- (meq g^{-100}) ---		
El plan	6.52	0.69	0.17	1.69	35.45	580	88.7	4.1	5.4	1.0	0.24

*Elementos solubles; †Elementos intercambiables.

Estas características químicas hacen al suelo susceptible a erosión (física y química), sobre todo si se elimina la cobertura vegetal o se cambia por monocultivos anuales, lo que implicaría también mayor gasto por fertilización e insumos; sin embargo, para el uso actual que tienen, son adecuados para el desarrollo de organismos benéficos, sobre todo micorrizas, quienes requieren baja absorción de fosforo por su hospedante o bien, suelos pobres en ese elemento. Esta peculiaridad provoca que las plantas secreten estrigolactones (hormona vegetal tipo carotenoide), mismos que estimulan la ramificación de hifas micorrícicas durante el establecimiento de la simbiosis (Swamy, *et. al.,* 2016), pero en condiciones de

monocultivo o en cultivos a pleno sol, este compuesto funciona como atrayente de otros microorganismos entre los que se encuentran algunos patógenos.

Abundancia y diversidad de endomicorrizas

Como primer acercamiento a la diversidad de endomcorrizas presentes en los cafetos muestreados, se realizó un inventario de las especies identificadas (Figura 2), así como sus frecuencias de aparición (% Fr) en plantas sanas y enfermas, mismo que se presenta en la Figura 3.

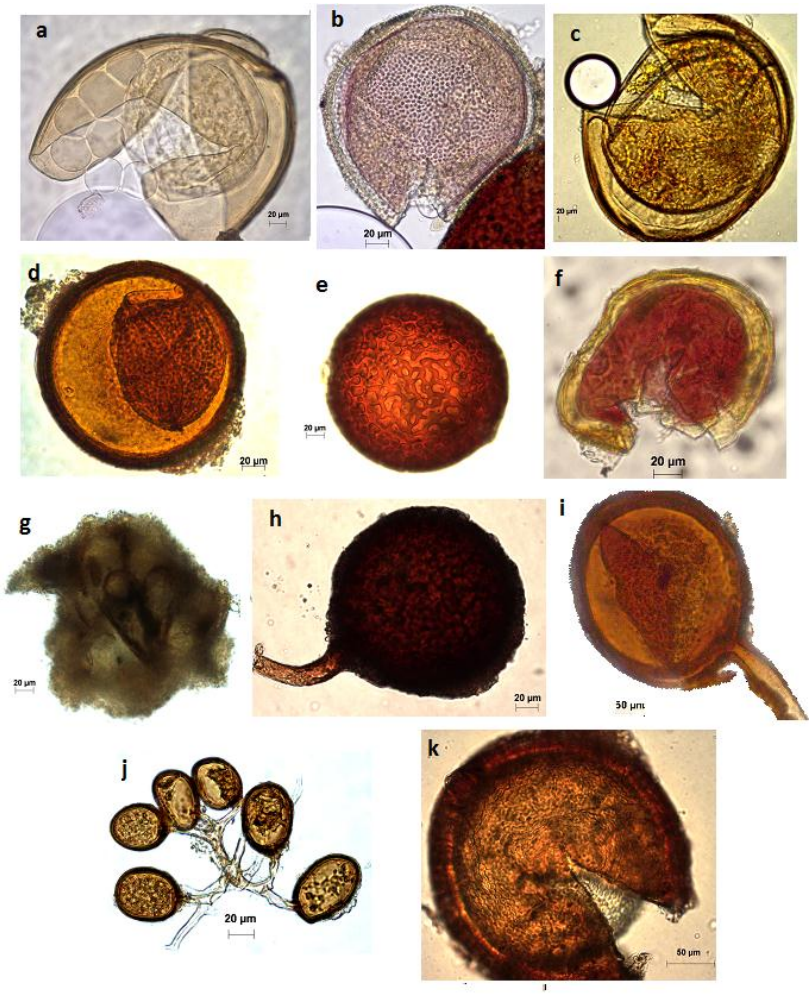


Figura 2. Algunas especies de MA identificadas en cafetos veracruzanos. **a** *Acaulospora spinosa*; **b** *A. scrobiculata*; **c** *A. laevis*; **d** *Acaulospora* sp.; **e** *A. foveata*; **f** *A. mellea*; **g**

Sclerocystis sinuosum; **h** *Rhizophagus manihotis*; **i** *Rhizophagus* sp.; **j** *Paraglomus* sp.; **k** *Denticustata reticulata*. Fuente: Fotografías propias

En la Figura 3 se puede observar que los géneros endomicorrícicos predominantes en plantas sin síntomas de infección con roya son *Rhizophagus*, mientras que en las plantas sintomáticas el género predomínate fue *Acaulospora*, lo que puede indicar algún efecto protector contra roya por parte del prime género hacia plantas de café. Este comportamiento puede deberse a las diferencias de calidad y cantidad de compuestos que liberan las plantas colonizadas con cierto género de endomicorrizas, los cuales afectan las poblaciones microbianas del suelo y la susceptibilidad del hospedante ante el ataque de patógenos específicos. Por ejemplo, la inoculación con *Rhizophagus* en melón, tomate y banano mostró brindar resistencia a patógenos como *Collectotrichum*, *Alternaria* y *Patrylenchus* (Lee *et. al*., 2005; Elsen *et. al*., 2008); sin embargo, este mismo género micorrícico mostró tener afinidad por colonizar raíces de durazno infestadas con *Meloidogyne incognita* (del Mar Alguacil *et al.* 2011).

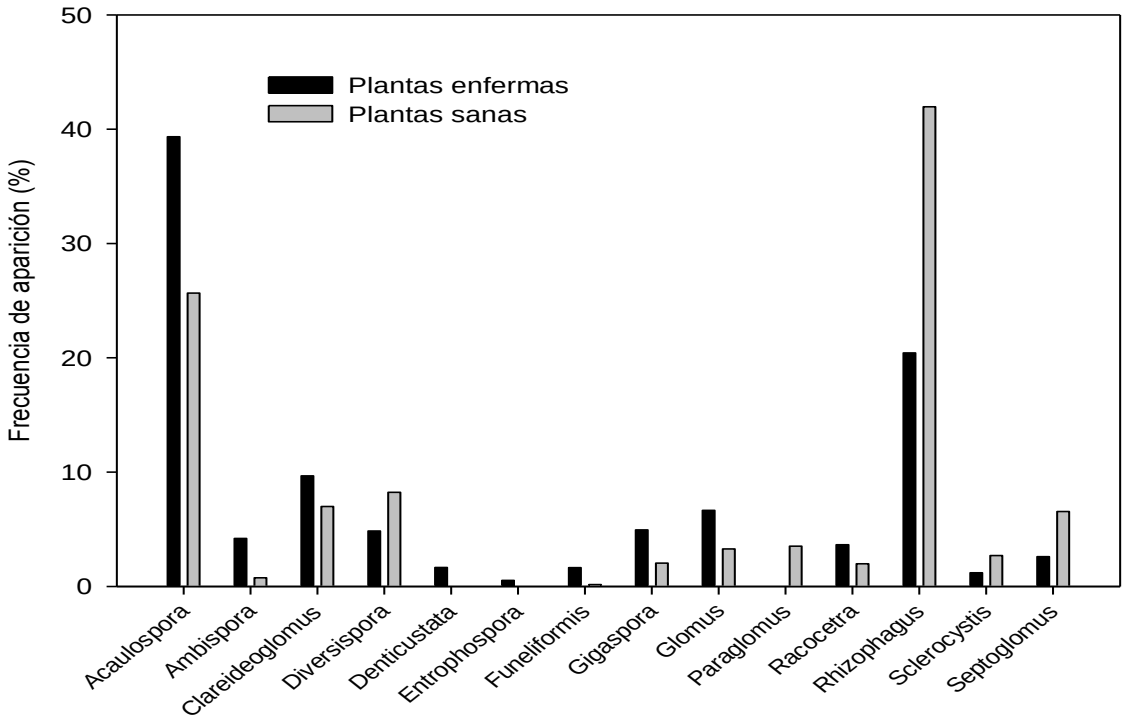


Figura 3. Especies endomicorrícicas presentes en huerta de café criollo y su frecuencia (gráfica de elaboración propia)

La actividad trófica de las micorrizas, cuando es mutualista (como la observada en plantas de café), se enriquece por la diversidad de microorganismos existentes en el medio donde se desarrolla y se respalda con la actividad de otros microorganismos antagonistas de patógenos rizosféricos como *Trichoderma*, *Presudomonas*, *Bacillus*, entre otros, los cuales coadyuvan al desarrollo vegetal, nutrición, tolerancia a estrés abiótico. A este tipo de relaciones tróficas se les conoce como antagonismo asistido (Bora y Lokhandwala, 2016) y tiene como consecuencia directa la tolerancia a patógenos filosféricos así como mayor interrelación con otras especies, pero es dependiente de la diversidad que el ecosistema pueda brindar.

En cuanto a la pluralidad de endomicorrizas, el Índice Shannon-Weiner, cuyo valor encima de tres indica diversidad, se encontró que las poblaciones endomicorrícicas presentes en plantas con síntomas y sin síntomas, no son diversas, además no se encontraron diferencias significativas (p= 0.05) entre ellas. Lo mismo ocurre cuando se calcula el Índice de Simpson (D), en donde un número menor indica mayor diversidad; sin embargo, la densidad de esporas (número de esporas/100 g de suelo) y el % de colonización de raíz fueron superiores en plantas sin síntomas (661.68 esporas/100 g de suelo y 59.23 %, respectivamente) (Cuadro 2).

Resultados similares en cuanto a los índices y % de colonización se obtuvieron en la investigación realizada por Thangaraju (2008), quien inoculó plantas con micorrizas arbusculares y con el patógeno *Pratylenchus coffeae*, obteniendo además mayor sobrevivencia y mejor desarrollo de plantas cuando estas habían sido inoculadas con *Rhizophagus clarus* y *Acaulospora mellea*.

Cuadro 2. Colonización y diversidad de esporas en plantas de café

Tratamiento	No. de especies	Densidad de esporas (Esporas/100 g de suelo)	Densidad de esporas transformado	Índice de Shannon-Weiner (*H*)	Índice de Simpson (*D*)
Cr_s	21.75 a†	661.68	3.83 a	2.29 a	0.117 a
Cr_e	22.75 a	475.42	3.65 b	2.64 a	0.089 a

DMSH	11.04	-	0.14	1.255	0.060

Cr_s: planta sin síntomas, Cr_e: planta con síntomas. † Grupos con la misma letra dentro de la misma columna no representan diferencia significativa (p=0.05) DMSH. Test de comparación de medias Tukey.

El mayor porcentaje de colonización se debe a que la presencia de agentes patógenos genera cambios fisiológicos en la raíz, esta libera compuestos como el ácido málico, azúcares y aminoácidos, involucrados en la atracción y reconocimiento de microorganismos (Somers et al. 2004), permitiendo que las micorrizas formen asociaciones con la raíz. Una vez formada la asociación, estas ocuparan sitios en el sistema radical y nuevamente ocurrirán cambios en la morfología radical, en el metabolismo y en la acumulación de compuestos relacionados con la defensa (como apocarotenoides, flavonoides, fenoles, especies reactivas de oxígeno y fitohormonas de defensa) que activan los patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs por sus siglas en inglés) (Bora y Lokhandwala, 2016) y permiten observar plantas sanas o sin síntomas de infección con mayor porcentajes de colonización micorrícica aun cuando a su alrededor existan plantas infectadas.

Conclusiones

A partir del año 2011 los estados productores de café entraron en una crisis de producción a causa del cambio climático que potencio los síntomas de patógenos como la roya (*H. vastatrix*), lo que llevo a buscar y experimentar con estrategias que permitieran sostener la producción. Entre las prácticas más socorridas se encuentran la poda intensa para reducir sombreo, cambio de variedades criollas por híbridos a pleno sol y la implementación de aplicaciones periódicas de agroquímicos. A pesar de esto, el mercado del café también exige calidad, por lo que años después de la crisis cafetalera, se inició programas de manejo que permitieran conservar la calidad y el ecosistema donde se cultiva el café de altura.

Las primeras investigaciones en este campo nacieron desde el paradigma de la agricultura orgánica y se concentraron en establecer protocolos de aislamiento, cálculo de dosis óptimas y metodologías de aplicación de microrganismos que

mostraran antagonismo o parasitismo hacia patógenos del café; sin embargo, no se consideró que la introducción de organismos no nativos alteraría el ecosistema, causando un impacto ambiental incuso más grave que la aplicación de agroquímicos. Debido a estas posibles consecuencias, se hace evidente la relevancia de conocer la diversidad de macro y microorganismos presentes en un ecosistema, pues solo después de caracterizarlos se puede empezar a escudriñar entre ellos hasta localizar aquellos que beneficien la producción y alteren lo menos posible el ambiente.

En esta investigación se logró caracterizar la población de endomicorrizas presentes en una huerta de café criollo (var. Typica), encontrando que las plantas que establecen relaciones mutualistas con endomicorizas se ven menos afectadas por patógenos, que aquellas que no lo hacen. Esta aseveración es respaldada por el porcentaje de colonización y el número de esporas/100 g de suelo hallados en plantas sanas, el cual fue superior por 5.58 % y 186.26 g respectivamente, en comparación con lo encontrado en plantas enfermas.

Otro resultando fue que existen dos especies de endomicorrizas importantes por su abundancia y posible efecto sobre la salud de las plantas. Una de ellas es *Acaulospora*, la cual es predominante en plantas de café infestadas por roya, la otra es *Rhizophagus* abundante en plantas sin síntomas de la infección. Este resultado abre la posibilidad de seguir investigando sobre la forma de actuar y las condiciones ambientales que requieren estos organismos para brindar protección a cultivos de café; sin embargo es un inicio sobresaliente que da la oportunidad de generar biofertilizantes locales a partir de especies micorricícas nativas, amigables con el ecosistema y su diversidad, que de ser exitosos permitirán la costeabilidad de estilos agrícolas tradicionales y la conservación de biodiversidad en huertos.

Referencias bibliográficas

ALVES, L., Oliveira, V. L., Filho, G. N. S., Federal, U., & Catarina, D. S. (2010). Utilization of rocks and ectomycorrhizal fungi to promote growth of eucalypt. Universidad de Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil., 676–684.

ARNESON, P.A. (2000). Roya del Café. Trad. María Eugenia Ordóñez. (2015). The

Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-0718-02. Updated 2011. https://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/Basidiomycetes/Pages/CoffeeRustspan.aspx.

ASIC (Association for Science and Information on Coffee). (2012). 24th International Conference on Coffee Science. November 11-16, 2012. Association for Science and Information on Coffee (ASIC). San José, Costa Rica.

BOLAÑOS-B., M., Rivillas-Osorio, A., Suárez-Vásquez, S. (2000). Identificación de Micorrizas Arbusculares en Suelos de la Zona Cafetalera Colombiana. Cenicafé. 51(4): 245-262.

BORA, M. y Lokhandwala, A. (2016). Mycorrhizal Association: A Safeguard for Plant Pathogen In Hashem, Abeer et al. (2016). The Interaction between Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Endophytic Bacteria Enhances Plant Growth of Acacia Gerrardii under Salt Stress. Frontiers in Microbiology 7: 1–15.

DEL MAR ALGUACIl, M., Torrecillas, E., Lozano,Z., y Roldán, A. (2011). Evidence of Differences between the Communities of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Colonizing Galls and Roots of *Prunus Persica* Infected by the Root-Knot Nematode *Meloidogyne Incognita*. Applied and Environmental Microbiology 77(24): 8656–61.

ETCHEVERS, J. D. (2010). Interpretación de los análisis químicos de suelo. Centro de Edafología, Colegio de Postgraduados. México.

ELSEN, A., Gervacio, D., Swennen, R., De Waele, D. 2008. AMF-induced biocontrol against plant parasitic nematodes in Musa sp.: a systemic effect. Mycorrhiza 18:251–256.

FAOSTAT. (2013). La producción de café en México: periodo 2002-2012. Recuperado de: http://biblioteca.catie.ac.cr/royadelcafé/descargas/ROYA-MA.pdf.

FIRA. (2015). Panorama Agroalimentario: Café 2015. Dirección de Investigación y Evaluación Económica Sectorial. Recuperado de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61949/Panorama_Agroalimentario_Caf__2015.pdf.

GIANINAZZI-PEARSON, V. (1996). Plant cell responses to arbuscular mycorrhizal fungi: getting to the roots of the simbiosis. Plant Cell. 8: 1871-1883.

HODGE, A., Fitter, A. (2010). Substantial nitrogen adquisition by arbuscular mycorrhizal fungi from organic material has implications for N cycling. PNAS. 107 (31): 754-759.

INFOCAFE.ES. (2011). Principales productores de café en el mundo. Recuperado de: http://www.infocafe.es/cafe/principales-productores-cafe.php.

LEE, C. S., Lee, Y.J., Jeun, Y.C. (2005). Observations of infection structures on the leaves of cucumber plants pre-treated with arbuscular mycorrhiza *Glomus intraradices* after challenge inoculation with *Colletotrichum orbiculare*. Plant Pathol 21:237–243

LITELIER, A. E. (1967). Manual de fertilizantes para Chile. Banco del Estado, Santiago, Chile.

MENEZES, K. M. S., Silva, D. K. A., Queiroz, M. A. A., Félix, W. P., & Yano-melo, A. M. (2016). Agriculture, Ecosystems and Environment Arbuscular mycorrhizal fungal communities in buffelgrass pasture under intercropping and shading systems in Brazilian semiarid conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment. 230, 55–67. https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.024.

RICHARS, L. A. (1962). Diagnóstico y rehabilitación de suelos sódicos. Traducido al español por N. Sánchez. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

RIVERA, S. M., Nikolskii-Gavrilov, I., Castillo-Álvarez, M., Ordaz-Chaparro, V., Díaz-Padilla, G., Guajardo-Panes, R. (2013). Vulnerabilidad de la producción del café (*Coffea arabica* L.) al cambio climático global. Revista Terra Latinoamericana. 31(4): 305-313.

SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). (2013). Impactos Café. Recuperado de:

http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Documents/Cultivos%20Agroindustriales/Impactos%20Caf%C3%A9.pdf.

SILVA, H. S., Tozzi, J. P., Terrasan, C. R., Bettiol, W. (2012). Endhopytic mocroorganism from the coffe tissues as plant growth promoters and biocontrol agents of coffe leaf rust. Biological Control. 63: 62-67.

SOMERS, E., Vanderleyden, J., and Srinivasan, M. 2004. Rhizosphere bacterial signalling: a love parade beneath our feet. Crit. Rev. Microbiol. 30(4): 205–240.

SWAMY, M.K., Akhtar M.S., Sinniah U.R. (2016). Root Exudates and Their Molecular Interactions with Rhizospheric Microbes. In: Hakeem K., Akhtar M. (eds) Plant, Soil and Microbes. Springer, Cham

TAVERA, S. G. (1985). Criterios para la interpretación y aprovechamiento de los reportes de laboratorio para las áreas de asistencia técnica. Publicación 3.

THANGARAJU, M. (2008). Microbial consortium and its effect on controlling coffee root-lesion nematode (*Pratylenchus coffeae*) under nursery conditions. Journal of Biological Control, Bangalore. 22 (2): 425-432.

TREJO-AGUILAR, D. (1997). Ecología y comportamiento de la endomicorriza-arbuscular en el cultivo de café. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autonoma de México. 130 p.

TREJO-AGUILAR D., Zulueta-Rodríguez, R., Lara-Capistrán, L. (2008). Manual de prácticas para el estudio de la simbiosis micorrizógena arbuscular. Textos universitarios, Universidad Veracruzana. 134 p.

Estudio de calidad de semillas del Individuo Guayacán de Manizales (*Lafoensia Speciosa)* en el Departamento del Cauca - Municipio de Popayán (Colombia)

Luisa Fernanda Macías Moreno[1]

Resumen

El análisis de calidad de semillas es una parte, enteramente, indispensable antes de llevar a cabo cualquier proyecto forestal, donde el objetivo sea el requerimiento de la propagación de individuos con determinadas finalidades; para este estudio se desea llevar a vivero doscientas plántulas de *Lafoensia speciosa* posteriormente de pruebas en laboratorio, de elección propia. El material vegetal se recolectó en el Municipio de Popayán, se realizaron cuatro pruebas con base en las normas expuestas por la Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA) en el laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca: Pruebas de pureza, de peso, de contenido de humedad y de germinación y finalmente una descripción anatómica de la semilla; obteniendo como resultados estadísticos 28,81% 32,62gr 6,8% y 31,21% respectivamente; con ello poder comparar con otras fuentes de semillas de distintas procedencias y así tener la posibilidad de tomar decisiones que brinden mayor probabilidad de éxito en proyectos futuros.

Palabras clave: Propagación, *Lafoensia speciosa,* Contenido de humedad, Semilla.

Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) los países ubicados en la zona intertropical han sido privilegiados con su posición geográfica porque debido a esto y a través del tiempo han surgido múltiples procesos evolutivos, biogeográficos, climáticos e interacciones ecológicas que dieron paso a que en esta zona se desarrollara un amplio ecosistema de bosque natural, con características adecuadas para establecer plantaciones forestales con especies tropicales de alto valor e importancia y donde se genera la posibilidad de

[1]Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, Estudiante de Ingeniería Forestal. Silvicultura de Plantaciones. Popayán, COLOMBIA. Correo electrónico: luisfernan@unicauca.edu.co

cuantificar elevados porcentajes de prácticas de aprovechamiento que se llevan a cabo año tras año para satisfacer a la población humana (FAO, 2010). Sin embargo, por grandes décadas los bosques nativos en estas áreas han sido afectados y reducidos a causa de: La extracción de sus especies comercialmente valiosas, la deforestación para implementar sistemas de pastizales o la denominada agroforestería para potencializar actividades agrarias, incendios forestales y urbanización entre otras labores que preocupan y conllevan a que varias entidades e investigadores realicen estudios que propongan acciones para disminuir la afectación que se ha presentado y continua sucediendo.

Este aumento de la actividad forestal no sustentable sumado a la selección disgénica (uso selectivo de los mejores árboles) ha traído como consecuencia la fragmentación de las poblaciones y la consecuente disminución de la composición genética y erosión del suelo (Burbano, 2006)[2].

En Colombia, en el Departamento del Cauca se encuentra la ciudad de Popayán a una altitud de 1800 msnm y valores promedios anuales de temperatura, precipitación y húmedad respectivamente así: 19°C, 2142 mm y entre 67,7 - 75,2%, en esta zona se encuentra gran abundancia de la especie nativa *Lafoensia speciosa,* un árbol que crece a elevaciones entre los 1300 y 2900 msnm, con un promedio en temperatura de 12 a 24 °C, precipitación anual de 500 a 2000 mm y a su vez demandante de suelos fértiles, húmedos y bien drenados.

El individuo *Lafoensia speciosa* crece en promedio 15 m de altura y alcanza un diámetro más o menos de 20 cm considerándose una especie forestal heliófita, tiene una copa oval y follaje verde brillante, las hojas tienen 10 cm y son rojas cuando se resecan, en posición opuesta a las ramas, con márgenes enteros, peciolos cortos y nerviación ligeramente marcada (Esquivel, 2009). En general, esta especie cuenta con características ideales para planes de reforestación, sin embargo, la

[2] **Tomado de:** Documento “propagación sexual de especies forestales nativas de la región sur del Ecuador potencialmente valiosas para la reforestación y restauración de ecosistemas degradados en la zona de vida bosque montano bajo. Ecuador: Loja.” Burbano (2006).

investigación de su propagación no es amplia, lo que trae consigo poco uso de esta y por ende desplazamiento por otras especies de igual interés.

Estos aspectos pueden ser solucionados si existe una adecuada selección y evaluación de la calidad de semillas, que es de vital importancia para las diferentes operaciones, tales como: Planeación de la recolección, Actividades para el procesamiento, Monitoreo de la calidad del producto, Certificación, Comercialización, Almacenamiento, Siembra y Producción; por lo tanto, es necesario la utilización de métodos confiables y estandarizados que garanticen una buena calidad de semilla (Poulsen, 2000).

Finalmente, el análisis de calidad de semillas de *Lafoensia speciosa*, permite deducir que tan confiables son las fuentes semilleras seleccionadas para futuras aplicaciones en proyectos que requieran información base sobre su rendimiento en dicha zona geográfica, lo cual se logra de forma cuantitativa como lo estable ISTA, con pruebas de contenido de humedad, masa seca, pureza y germinación para obtener resultados, crear una fuente de información importante y comprobar que otras fuentes de semillas de árboles y arbustos pueden ser parques, caminos, calles e incluso lotes arbolados (Hartmann & Kester, 1967).

Ubicación del área de estudio

El material de trabajo fue recolectado en la finca naranjal, ubicada en la Vereda Morinda de la Ciudad de Popayán en el Departamento del Cauca con una altura de 1690 msnm y coordenadas 2º30`48” N y 76º37`37” W (Geoview, 2016).

Método

Características físicas para la selección del árbol madre

Se evaluaron las características físicas de cuatro individuos teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Diámetro, Altura, Fructificación, Floración, Foliación y Estado fitosanitario (Cuadro 1). Por otro lado, se efectuó un registro fotográfico de los frutos, flores, hojas (jóvenes y maduras; disposición en las ramas), corteza y semillas.

Cuadro 1. Características físicas de cuatro individuos de *Lafoensia speciosa.*

VARIABLES	INDIVIDUO 1	INDIVIDUO 2	INDIVIDUO 3	INDIVIDUO 4
Diámetro	70,2 cm	61,5 cm	16 ,3 cm	18 cm
Altura	5,5 m	7 m	7 m	8 m
Fructificación	60%	67%	60%	67%
Floración	0%	0%	0%	0%
Foliación	70%	60%	80%	85%
Estado Fitosanitario	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de los órganos de la especie *Lafoensia speciosa* (Restrepo, 2005).

INDIVIDUO 1 **INDIVIDUO 2** **INDIVIDUO 3** **INDIVIDUO 4**

Fruto: Los frutos miden entre 3 a 5 cm de diámetro son cápsulas lisas que se abren irregularmente por si solas, son globosos y terminan en punta, en estado juvenil son verdes, al madurar adquieren una coloración negruzca y cada uno tiene muchas semillas.

Flor: Mide 7 cm de diámetro, sus pétalos son largos, rizados y de color blanco, el cáliz tiene forma de campana y es de color rojizo, poseen numerosos estambres enrollados que son de color blanco con forma de racimo, cuyos ejes son de color rojizo.

Hojas: Mide 10 cm de largo por 4 cm de ancho, simples, opuestas, tienen forma elíptica su borde es entero, su frente es de color verde brillante y se torna de color rojo al madurar; nerviación poco pronunciada y textura coriácea.

Corteza: Fisurada y de color grisáceo.

Semilla: Miden 2,5 cm de largo por 1,2 cm de ancho tienen forma rectangular, son aladas, aplanadas y su color es amarillo.

Recolección de las semillas

Se realizó la labor de cosechar las semillas de cuatro árboles locales identificados y considerados con buenas características físicas (Diámetro, Altura, Fructificación, Floración, Foliación, Estado fitosanitario); para la recolección de las semillas se tuvo en cuenta el tiempo de cosecha de los individuos utilizando como herramienta para la colecta un alambre galvanizado que manualmente se adecuo en forma de cancho para obtener los frutos donde se encuentran las semillas según (Hartmann et al., 1967) el cual propone que los frutos tanto secos como carnosos[3], pueden ser recolectados de árboles en pie sacudiéndolos en una lona, tumbándolos con pértigas[4] o haciendo uso de ganchos.

Algo importante que debe ser resaltado es la fecha de recolección de la semilla que puede determinar su viabilidad en el momento que se realizó el análisis de calidad relacionado con la fuerza de atracción de la luna más la del sol sobre todo líquido

[3] **Carnosos:** Pericarpo del fruto que se encuentra "jugoso", a veces fibroso y generalmente dispersa sus semillas a través de los animales (zoocoria).
[4] **Pértiga:** Vara larga con un gancho al final que facilita el desprendimiento de los frutos de las ramas con menor afectación.

que se encuentre en la superficie terrestre, en este caso la savia de las plantas (Cuadro 2) (Raurau QuisiyupanquI, 2012).

Cuadro 2. Fecha de recolección de las semillas e inicio del análisis de calidad.

Especie	Fecha de cosecha	Fecha de inicio de análisis
Lafoensia speciosa	21 de agosto de 2016	30 de agosto de 2016

Obtención de la muestra

Para el presente trabajo se utilizaron 2500 semillas como lo establece ISTA y a partir de éstas se contaron 1000 semillas.

Realización del análisis

Una vez obtenidos los frutos y las semillas de *Lafoensia speciosa* se procedió a desarrollar el análisis de calidad de semillas en el laboratorio de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, para el caso de los frutos (Prueba de pureza), calculo y análisis de la masa seca (Prueba de peso), contenido de humedad, germinación y caracterización e identificación de la especie; la información debía ser registrada en los formatos adaptados por la Fundación natura y la Universidad del Cauca.

1. Prueba de Pureza

Esta prueba consistió en separar y pesar en la balanza analítica tres categorías denominadas de la siguiente forma: Semilla pura, otra semilla y materia inerte para determinar valores y reemplazarlos en la fórmula de pureza. (Ec 1)

$$Pureza = \frac{Peso\ de\ la\ fracción\ de\ semilla\ pura}{Peso\ total\ de\ la\ muestra\ de\ trabajo} \times 100$$

Ec. 1

2. Prueba de Peso

Esta prueba consistió en calcular el peso de las 1000 semillas utilizando la fórmula respectiva (Ec 2) y a partir de esta muestra, tomar ocho repeticiones (100 semillas por repetición). Se pesó cada repetición en la balanza triple brazo y así se calculó

el peso promedio por repetición, posteriormente se obtuvo la varianza, la desviación estándar, el coeficiente de variación y el número de semillas por gramo.

$$P\ 1000\ semillas = \sum P\ de\ 8\ repeticiones\ individuales \times 1.25$$

Ec. 2

Dónde:

- P 1000 semillas= Peso de 1000 semillas en g.
- P de 8 repeticiones individuales= Suma del peso de cada repetición en gramos.

3. Prueba de Contenido de humedad

Esta prueba consistió en determinar el contenido de humedad mediante el método del horno a temperatura de 100 ± 4 °C durante 24 ± 1 hora. Se calculó en gramos el peso del recipiente, peso del recipiente más su contenido antes del secado y después del secado. Finalmente se reemplazaron los datos en la fórmula de contenido de humedad. (Ec 3)

$$CH = M2 - M3 \times \frac{100}{M2 - M1}$$

Ec. 3

Dónde:

- CH= Contenido de humedad
- M1= Peso del recipiente en g
- M2= Peso del recipiente y su contenido en g antes del secado.
- M3= Peso del recipiente y su contenido en g después del secado.

4. Prueba de Germinación

4.1 Prueba de germinación en bandeja

Esta prueba consistió en tomar 400 semillas y someterlas a un proceso de desinfección con cloro al 1% por 5 minutos, después lavarlas con agua de llave y agua destilada. Posteriormente se empleó una bandeja de plástico previamente desinfectada con alcohol, utilizando como base papel filtro absorbente para organizar todas las semillas empleadas para la germinación, colocarlas dentro de la bandeja y monitorearlas por 32 días. Finalmente se regó 80 ml de agua destilada sobre el borde de la bandeja.

4.2 Prueba de germinación en campo

Se llevaron a vivero 400 semillas de *Lafoensia speciosa,* 200 se dispusieron en bolsas de dimensión 15,5 x 12,5 cm con tierra y compost, el resto en era germinadora para finalmente hacer cálculos del número de semillas por gr sobre los resultados de laboratorio (Ec 4).

$$SVg = \frac{1000}{1000\ p.s} \times \frac{\%\ germinación}{100} \times \frac{\%\ pureza}{100}$$

Ec. 4

Dónde:

- SV g= Semillas vivas por g
- % Germinación = %
- % Pureza= %

5. Caracterización e identificación de la especie

La semilla de *Lafoensia speciosa* fue caracterizada en laboratorio con el electroscopio electrónico (Imagen 1).

Imagen 1. Semilla de *Lafoensia speciosa.*

Fuente: Elaboración propia.

Análisis y discusión

1. Prueba de Pureza

Para la especie *Lafoensia speciosa* los datos obtenidos en esta prueba se muestran en gramos y porcentaje, lo cual permite definir que el material vegetal estudiado fue de 30gr de semilla pura equivalente al 31,4%, 65,5gr de materia inerte igual al 68,8%, otra semilla con 0gr y una pureza total de 28,8%. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultado de la prueba de pureza.

Componente	Peso (gr)	Porcentaje (%)
Semilla pura	30	31.4
Materia inerte	65.5	68.6
Otra semilla	0	0
Muestra total	95.5	99.9

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el porcentaje de semilla pura (31.4%) y específicamente a esta primera prueba lo anterior indica que la fuente localizada en la finca El Naranjal en el municipio de Popayán – Colombia, no es confiable con respecto a la fuente localizada en la finca Gonzanama en Loja – Ecuador en un presente estudio realizado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza que tuvo un porcentaje de pureza del 96.1% (Semicol, 2009). Esto puede ser debido a que la muestra de semillas puede contener impurezas como: malezas, otras semillas, estructuras desprendidas de las semillas que dan información de su calidad e influyen en el número de semillas por gramo.

2. Prueba de Peso

El peso total de 1000 semillas de *Lafoensia speciosa* fue de 32.6 g con un promedio de peso por repetición igual a 3.2 g, varianza de 0.025, desviación estándar igual a 0.15 y coeficiente de variación de 4.6% con respecto a los datos de las repeticiones (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados de la prueba de peso.

R	Peso (gr)	Cálculos	
1	3,3	Peso total	26,1gr
2	3,4	Promedio	3,2 gr
3	3,1	Varianza	0,025
4	3,3	Desviación Estándar	0,15

5	3,2	Coeficiente de variación	4,6%
6	3,5	Peso de 1000 semillas	32,6gr
7	3,3	Semillas por gr	31
8	3	Fecha	30 /08/ 2016

Fuente: Elaboración propia.

Del coeficiente de variación obtenido se logra inferir según el ISTA que el valor de la muestra al ser mayor es medianamente homogéneo y en un gramo de semillas podemos obtener hasta 31 de las mismas, sin embargo, hay que tener en cuenta que las características morfológicas son variables entre especies e incluso entre individuos de la misma especie, por ello los datos expuestos pueden ser tanto similares como diferentes a los de otros estudios.

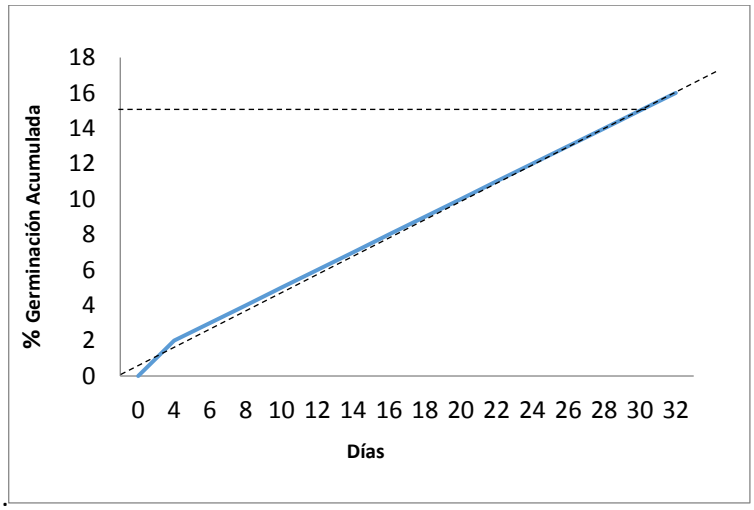
3. Prueba de Contenido de húmedad

Según el presente estudio se obtuvo que el peso del recipiente es de 0,035g, peso del recipiente más su contenido es 0.07 g antes del secado y un peso del recipiente más su contenido igual a 0.013 g después del secado, para un contenido de humedad promedio igual a 6.7% lo que permite este valor es clasificar a las semillas de la especie *Lafoensia speciosa* como ortodoxas, ya que su contenido de humedad es menor de 40% (Van Andel & Vera, 1977).

4. Prueba de Germinación

4.1. Durante los 32 días se observaron las semillas para así obtener un porcentaje de semillas germinadas hasta el momento de germinación pico (Figura 1).

Figura 1. Porcentaje de semillas germinadas



Fuente: Elaboración propia.

Se puede inferir que el pico de germinación es de 15% hasta los días 28–30, por otro lado, del 100% equivalente a 400 semillas el 31.2% igual a 125 semillas germinaron con una altura máxima de 3cm y 3 semillas vivas por cada gramo.

4.2. De las 400 semillas puestas en vivero solo germinó el 0.5% equivalente a 2 semillas. De lo anterior se pueden plantear las siguientes hipótesis por las cuales el mayor porcentaje de semillas de *Lafoensia speciosa* no germinó.

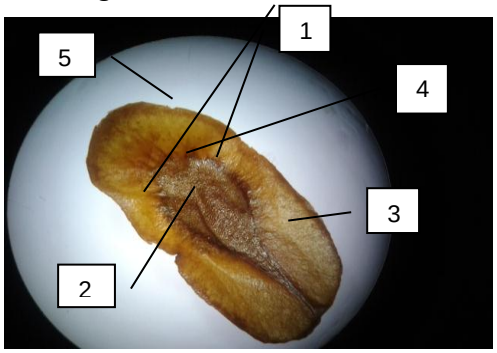
Las condiciones de temperatura, riego entre otras, no fueron debidamente equilibradas para que las semillas almacenarán mayor cantidad de nutrientes indispensables para el proceso germinativo de la planta, a su vez mayor biomasa, la cual presenta una relación estrecha con la energía que presenta la semilla; su energía es la responsable en la formación de lípidos, nutrientes y carbohidratos que son determinantes en la germinación (El semillero, 2014).

Por otro lado, es importante decir que las semillas de *Lafoensia speciosa* no germinaron porque no tuvieron ningún tratamiento pre-germinativo. Al comparar con la literatura es necesario usar un **tratamiento pre-germinativo, el cual consiste en la** inmersión en agua a temperatura ambiente de las semillas y dejarlas dentro durante 24 horas para inhibir la germinación (Ortiz, 2013).

5. Descripción anatómica de las semillas de *Lafoensia speciosa*.

La semillas de *Lafoensia speciosa* se desarrollan en el interior de frutos capsulares, presentan una forma piriforme con un tamaño grande de 10.1 a 20.0mm de largo, se encuentra desnuda con su cubierta seminal de coloración castaño claro, reflejabilidad mate, consistencia coriácea y esponjosa, superficie corrugada, con un preulograma cerrado en el extremo hilar, expandida en un ala marginal amplia, con consistencia papirácea y opaca; además presenta un hilo incospicuo posicionado en la parte apical de forma puntiaguda y color negro; su micrópilo es puntiforme con posición apical; su embrión es central recto amarillento con dos cotiledones delgados y foliáceos de forma elíptica que tienen una superficie corrugada de margen sinuada, ápice y base redondeada, completamente connados de igual tamaño y sin presencia de vernación; su radícula es recta y superior dirigida al micrópilo (Imagen 2).

Imagen 2. Partes de la semilla.



1. Cotiledones
2. Embrión
3. Endospermo
4. Plúmula
5. Arilo

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

El buen almacenamiento garantiza la disminución del proceso de debilitamiento de la semilla, y a la vez propicia porcentajes de germinación altos. Según lo señalado por Dalling (2002) la prueba de masa seca permite ultimar que las semillas de *Lafoensia speciosa* presentan buenos contenidos de minerales, principalmente lípidos. Con base en los resultados del presente estudio se puede trabajar con las semillas de los árboles y lugares seleccionados, pues en pruebas de calidad de semillas realizadas muestran tendencias aceptables de respuesta a las pruebas de peso, contenido de humedad y pureza.

Se concluye que las semillas de *Lafoensia speciosa* son ortodoxas, debido a que el contenido de humedad fue menor al 40%. Las fuentes semilleras de la finca el Naranjal se clasifican como fuentes aisladas por su sitio de localización. Además, se crea un material de estudio para posteriores análisis de calidad de semillas de fuentes semilleras para la especie *Lafoensia speciosa*.

Al comparar las fuentes semilleras de la finca El Naranjal con las de la finca Gonzanama respecto a los valores de las pruebas de calidad realizadas, las fuentes de la finca Gonzanama presentan mejores condiciones morfológicas para utilizarlas en plantaciones forestales.

Referencias bibliográficas

BURBANO, D. F. (2006). “Propagación sexual de especies forestales nativas de la región sur del Ecuador potencialmente valiosas para la reforestación y restauración de ecosistemas degradados en la zona de vida bosque montano bajo. Ecuador: Loja.

El semillero . (Mayo de 2014). Obtenido de: http://elsemillero.net/nuevo/semillas/listado_especies.php?id=59

ESQUIVEL, H. E. (2009). Flora árborea de la ciudad de Ibagué, Tolima. Ibagué, Colombia: Imprenta Tolima, Ibagué.

FAO. (2010). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Obtenido de: www.fao.org/docrep/013/i1757/i1757s.pdf.

GEOVIEW.info, (2016). Republic of Colombia. Recuperado de: http://co.geoview.info/

HARTMANN H.T, KESTER D.E. (1967). Plant propagation. Principles and practices, tercera edición. 1975, Ref. many, 98p.

ORTIZ, T. R. (2013). Sistematización del conocimiento silvicultural de especies forestales manejadas en el vivero forestal la florida perteneciente a la corporación autónoma regional del cauca. Popayán.

POULSEN, K. M. (2000). Análisis de semilla. En: Técnicas para la escarificación de semillas forestales. Programa de Investigación. Proyecto de semillas forestales (PROSEFOR) – Danida Forest Seed Centre. Costa Rica. p. 2

RAURAU Quisiyupanqui M. (2012). Caracterización de fuentes semilleras para uso sostenible y conservación de recursos forestales de los bosques andinos de Loja. Loja Ecuador, 65p.

RESTREPO, (2005). Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas, 69p. Obtenido de: https://es.scribd.com/document/205966029/FASES-LUNARES-Y-SU-INFLUENCIA-EN-LA-DINAMICA-DE-LA-SAVIA.

SEMICOL, (2009). Manejo de semillas y viveros agroforestales, Semicol Ltda, edición: Arcesio Burgos Cumbe. 12p. Obtenido de: http://www.franciscotorres.co/wp-content/uploads/2013/07/manual-semillas-y-viveros-semicol.pdf.

VAN ANDEL, J., & VERA, F. (1977) Reproductive allocation in Senecio sylvaticus and Chamaenerion angustifolium in relation to mineral nutrition. The Journal of Ecology, Oxford, v. 65, n. 3, p. 747-758. En: Avaliação da qualidade física e fisiológica de sementes de espécies florestais nativas produzidas em plantios de restauração florestal e remanescentes naturais no estado de são paulo. Diana Consuelo Castillo Díaz, Piracicaba 2013.

Micropropagación y conservación de orquídeas en peligro de extinción dentro de la UMA Orquidario Chapingo

Alejandra Villafuerte Salazar[1]

Resumen

Desde tiempos remotos las orquídeas han sido motivo de estudio, cultivo y admiración debido a la belleza de sus flores y las adaptaciones que muestran en su estructura, mismas cuya finalidad biológica es la supervivencia y la reproducción. Sin embargo, el hombre ha sabido aprovecharlas en culturas ancestrales para venerar a dioses o difuntos, en la medicina tradicional para contrarrestar algunas enfermedades, para la obtención del mucilago que generan los tallos de algunas especies, en la producción industrial de la vainilla como saborizante natural etc. Estas maneras de aprovechamiento implicaban respeto hacía la naturaleza lo que permitía obtenerlas de manera responsable sin agraviar sus poblaciones. En la actualidad, la relación del hombre con la naturaleza es compleja y poco amigable, los ecosistemas donde habitan las orquídeas se encuentran severamente dañados principalmente por factores antropogénicos, sin tomar en cuenta los millones de años de evolución y los procesos fenológicos que en su mayoría son lentos, lo que conlleva a una pérdida irreversible de la biodiversidad. En ese sentido, las Unidades de Manejo Ambiental para la Vida Silvestre (UMA´s) pueden ser una alternativa viable. En la Universidad Autónoma Chapingo existe la UMA “Orquidario Chapingo”, espacio dedicado a la conservación de diferentes especies de orquídeas que en conjunto suman más de 3,000 ejemplares. El presente trabajo tiene como finalidad mostrar los avances que se han obtenido con base a los objetivos de la UMA, desde el manejo de ejemplares en el invernadero, hasta la propagación *in vitro*, acciones que permiten el aprovechamiento sustentable de este grupo vegetal a mediano y largo plazo.

Palabras clave: Orquídeas, UMA, conservación, manejo, micropropagación,

[1] Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo, MÉXICO. Correo electrónico: alexandra912apple@hotmail.com.

Introducción

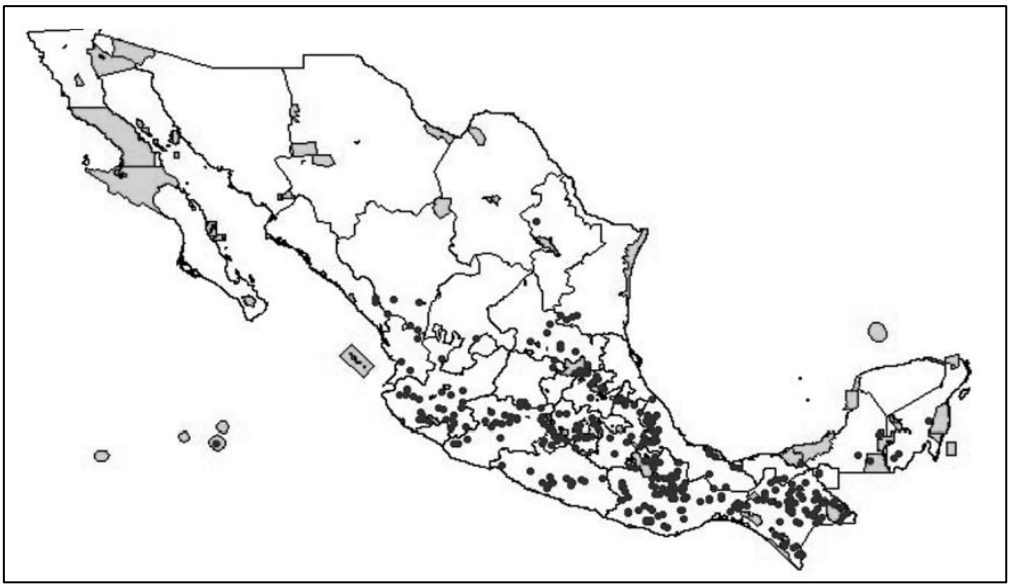
Las orquídeas son consideradas como una de las familias más evolucionadas y diversas dentro del reino vegetal, se dice que su origen data de hace aproximadamente 120 millones de años (Sánchez y Calderón, 2010) y se estima que existen alrededor de 25,000 a 35,000 especies a nivel mundial (Freuler, 2008, cit. en Parrales, 2015).

La familia Orchidaceae, además de tener atributos morfo-taxonómicos avanzados, también se encuentra adaptada a una gran cantidad de hábitats con condiciones climáticas y altitudes muy diversas, desde los 100 a 4800 msnm (Sánchez y Calderón 2010), distribuyéndose en todos los ecosistemas a excepción de la Antártida y de los desiertos áridos. En los climas tropicales, donde la densidad de los árboles impide el paso de la luz, volviéndose un ambiente más húmedo abundan las orquídeas epifitas; especies que crecen y se desarrollan sobre otras plantas. Mientras que en las regiones frías y templadas predominan las orquídeas terrestres con raíces tuberosas o tubérculos con gran cantidad de nutrientes que les permite sobrevivir bajo tierra para retoñar y florecer en primavera o en verano (Freuler, 2003, cit. en Parrales, 2015).

En el continente americano se estima que existen alrededor de 13, 000 especies de orquídeas y particularmente en México se han registradas 1,260 especies y 170 géneros de orquídeas, de las cuales 300 se consideran endémicas (Soto- Arenas *et al.,* 2007a; Salazar, 2009, Espejo-Serna *et al.,* 1998), esto las coloca en el tercer lugar a nivel nacional en cuanto a mayor diversidad taxonómica se refiere, siendo superadas únicamente por las familias Asteraceae y Fabaceae (Villaseñor, 2003; Hágsater *et al.,* 2005). En México, la mayor riqueza y diversidad de orquídeas se concentra en el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM); donde habitan cerca del 60% de sus especies y la selva tropical húmeda del sureste mexicano (Mapa 1) (Rzedowski, 1996; Hágsater *et al.,* 2005; Salazar, 2009; cit. Tejada y Téllez, 2017).

Se estima que en México el BMM ocupa cerca de 17,000 km^2, lo que constituye menos del 1% de la extensión nacional (Sánchez-Ramos y Dirzo, 2014). Además, la superficie original del ecosistema ha sido sustituida o eliminada hasta en el 50 % por actividades como la ganadería, la tala ilegal y, en menor medida, aunque también con impactos severos, la conversión a cultivos agrícolas y la expansión de los asentamientos humanos, por lo que es un ecosistema vulnerable y amenazado (CONABIO, 2010, Cit. en Tejada y Téllez, 2017). Otros autores señalan al cambio climático, el calentamiento global y la extracción selectiva de especies como importantes factores de riesgo para las orquídeas (Soto-Arenas *et al.,*2007b, Cit. en Tejada y Téllez, 2017).

Mapa 1. Distribución de orquídeas con alguna categoría de riesgo en México.



Localidades de orquídeas mexicanas en alguna categoría de riesgo (puntos negros). Nótese que la mayor diversidad se encuentra en el sureste mexicano. Tomado de Soto-Arenas *et al.,* 2007b.

Actualmente en México se han extinto al menos 22 especies de orquídeas. La tasa actual de extinción de las orquídeas mexicanas es 1.75%. En una escala global, México puede haber contribuido con tres especies de orquídeas endémicas ya extintas. De una sola especie que se creía extinta en 1900, la cantidad aumentó a aproximadamente ocho especies en 1970, y desde entonces ha tenido un aumento exponencial, que se aceleró en 1998, para llegar a la estimación actual de 34

especies (Soto-Arenas *et al.,* 2007b). Los biólogos están de acuerdo en que estamos entrando en un período de extinciones no visto desde el final de Cretáceo. Aunque se tiene los conocimientos, métodos y tecnología para revertir o disminuir la mayoría de estas tendencias, la voluntad de hacerlo, tomando en cuenta el costo, simplemente no existe a nivel global, pues las presiones causadas por la sobrepoblación demandan otras prioridades.

Estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*

La estrategia más importante para conservar a las especies es mantener los sitios donde crecen y se desarrollan, es realizar investigaciones ecológicas básicas que contemplen estudios referentes a la diversidad local, su biología, fenología y endemismos, por mencionar algunos. Además, debe estar prohibido el saqueo de especies silvestres con alguna categoría de riesgo y su comercio deberá ser prohibido a menos de que se pueda demostrar la sustentabilidad de su extracción (IUCN/SSC Orchid Specialist Group, 1996).

> La conservación *ex situ* en colecciones, es la aplicación de una amplia variedad de recursos, técnicas e infraestructuras especializadas que contribuyen a la recuperación y sobrevivencia de individuos o poblaciones fuera de su hábitat. Un objetivo central de la conservación *ex situ* es reducir el riesgo de extinción de especies o poblaciones, en algunos casos con el propósito de restablecer poblaciones nuevas en el hábitat natural (Lascuráin *et al*, 2009).

Por lo tanto, la conservación *ex situ* puede ser una vía alterna o paralela que permita la propagación reproductiva y vegetativa fuera del hábitat original de las especies y puede incluir: 1) Extracción de material vegetal del medio silvestre, de manera que no afecte la sobrevivencia futura de la población, 2) Extracción de plantas de un hábitat perturbado y que no tenga perspectivas de regeneración y 3) propagación de plantas a partir de semilla (IUCN/SSC Orchid Specialist Group, 1996).

Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)

Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) son los criaderos extensivos e intensivos de Fauna Silvestre, los viveros e invernaderos, así como todas las alternativas factibles que permitan la propagación de especies y la elaboración de productos y subproductos que puedan ser incorporados al mercado legal de vida silvestre. Con las UMA, se intenta promover esquemas alternos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planeado de los recursos naturales, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental. Se trata de crear oportunidades de aprovechamiento complementarias a la agricultura o la ganadería. Impulsando el desarrollo de fuentes alternativas de ingreso para las comunidades, dándole un valor a la diversidad biológica para propiciar su conservación. Las UMA representan la síntesis del paradigma de la conservación y el desarrollo. Son una salida conceptual e instrumental para la conciliación de dos posturas ideológicas (o éticas) sobre la vida y el medio ambiente (SEMARNAT, 2009).

UMA “Orquidario Chapingo”

Una actividad inherente a las instituciones académicas, en cuanto a las colecciones científicas, es su conformación, mantenimiento, estudio y promoción. Los objetivos de una colección pueden ser científicos, docentes y culturales. En México, debido a que las poblaciones de muchas especies de orquídeas han disminuido drásticamente por factores antropogénicos, se han implementado diversos métodos de conservación *ex situ* tales como las colecciones de plantas vivas, bancos de germoplasma, UMAs, etcétera.

En la Universidad Autónoma de Chapingo (UACh), el 19 de junio del 2015 la Secretaria de Medio Ambiente y de Recursos Naturales (SEMARNAT) autorizó el registro del Orquidario de Chapingo como una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) “Orquidario Chapingo” con la clave “SEMARNAT-UMA-IN-058-MEX/15 (Figura 1). La UMA se encuentra localizado entre las coordenadas geográficas de 19º 31’ de latitud norte y 98º 53’ de longitud oeste, a una altitud de 2,353 m y está conformado por dos espacios: el invernadero, donde se resguardan las plantas madre, cuya superficie total es de 748.45 m^2 y el Laboratorio de Biotecnología (Sección de Cultivo de Tejidos).

Figura 1. Zona de exhibición de la UMA “Orquidario Chapingo”.

Objetivos de la UMA “Orquidario Chapingo”

Dentro de los propósitos más importantes de la UMA se enlistan los siguientes: a) Dar mantenimiento adecuado y recuperación a las diversas especies que conforman la colección, creando un ambiente para su desarrollo y proliferación, b) Aumentar dentro del invernadero el número de ejemplares de orquídeas en alguna categoría de riesgo mediante la división de plantas madre (reproducción asexual) y cultivo *in vitro* de semillas (reproducción sexual), c) Establecer proyectos de investigación de las diferentes especies de orquídeas sobre reproducción vegetativa e *in vitro*, ciclo de desarrollo (vegetativo, floración y fructificación), inducción a floración, polinización natural y manual, aclimatización, etc., d) Impartir cursos de capacitación a estudiantes (cursos curriculares), productores y público en general (cursos externos), e) Generar vínculos con instituciones de investigación y enseñanza para aceptar tesistas, servicio social, estancias o investigadores que aporten conocimiento en el manejo y conservación de orquídeas nativas, f) Establecer un área de exhibición dentro del invernadero a fin de que se impartan pláticas y conferencias a estudiantes de diferente escolaridad y al público en general

sobre temas enfocados a la conservación de los recursos naturales y educación ambiental, g) Participación en eventos de académicos y de divulgación científica dentro de la universidad, a nivel regional y de ser posible a nivel nacional e internacional para mostrar las plantas y los proyectos que se están llevando a cabo en la UMA.

Especies dentro de la UMA

Como ya se ha mencionado, hasta el momento en el territorio nacional existen 1,260 especies de orquídeas distribuidas en 179 géneros (Hagsáter *et al*, 2005). Del total global en México, la UMA "Orquidario Chapingo resguarda 300 ejemplares que corresponden a 30 especies (Figura 2) que están incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2010 de la SEMARNAT y que provienen principalmente de colectas de campo. En la Tabla 1, se enlistan esas especies las cuales incluyen nombre común y categoría de riesgo.

Figura 2. Especies de orquídeas presentes en la UMA "Orquidario Chapingo". a) *Trichocentrum stramineum.,* b) *Barkeria scandens*., c) *Chysis bractescens*., d) *Encyclia adenocaula*, e) *Mormodes maculata var. Unicolor, f) Encyclia atrorubens.* Fuente: Archivos fotográficos de la UMA "Orquidario Chapingo".

Tabla 1. Especies de orquídeas que se encuentran incluidas en el invernadero de la UMA "Orquidario Chapingo"

Nombre científico	Nombre común	Estatus en NOM-059-ECOL-2010
Acineta barkeri (Bateman) Lindl. (1980)	"Cascabel"	Amenazada (A)
Barkeria scandens (La Llave & Lex.) Dressler & Halb	"Bailarinas"	Sujeta a protección especial (Pr)
Chysis bractescens Lindl.	"Flor de Córdoba"	Amenazada (A)
Clowesia rosea Lindl	"Clowesia rosada"	Amenazada (A)
Cuitlauzina pendula La Llave & Lex.	"Pozolillo"	Amenazada (A)
Encyclia atrorubens (Rolfe) Schltr.	"Encyclia roja oscura"	Sujeta a protección especial (Pr)
Encyclia adenocaula (La Llave & Lex.) Schltr.	"Trompillo morado"	Amenazada (A)
Guarianthe skinneri (Bateman) Dressler & W.E. Higgins	"Candelaria "	Amenazada (A)
Hagsatera brachycolumna (L.O. Williams) R. González	"Hagsatera del sur"	Sujeta a protección especial (Pr)
Laelia anceps subsp. dawsonii (J. Anderson) Rolfe	"Calaverita"	En peligro de Extinción (P)
Laelia speciosa (Kunth) Schltr.	"Flor de corpus"	Sujeta a protección especial (Pr)
Laelia superbiens Lindl.	"Candelaria de vara larga"	Amenazada (A)
Lycaste skinneri Lindl.	"Monja blanca"	En peligro de Extinción (P)
Mormodes maculata var. unicolor (Hook.) L.O. Williams	"Piñitas amarillas"	Amenazada (A)
Oncidium incurvum Barker ex Lindl.	"Angelitos morados"	Amenazada (A)
Oncidium leucochilum Bateman ex Lindl.	"Flor de cacus"	Amenazada (A)
Oncidium unguiculatum Lindl.	"Angelitos grandes amarilllos"	Amenazada (A)
Prosthechea citrina (La Llave & Lex.) W.E. Higgins	"Azucena amarilla"	Sujeta a protección especial (Pr)
Prosthechea mariae (Ames) W.E. Higgins	"Marías"	Amenazada (A)
Prosthechea vitellina (Lindl.) W.E. Higgins	"Manuelitos"	Sujeta a protección especial (Pr)
Rossioglossum insleayi (Barker ex Lindl.) Garay & G.C. Kenn.	"Cola de pavo"	Amenazada (A)
Rhynchostele cervantesii (La Llave & Lex.) Soto Arenas & Salazar	"Mariposa blanca"	Amenazada (A)
Rhynchostele cordata (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	"Tigrillas"	Amenazada (A)

Rhynchostele ehrenbergii (Link, Klotzsch & Otto) Soto Arenas & Salazar	“Magdalenas”	Amenazada (A)
Rhynchostele londesboroughiana (Rchb. f.) Soto Arenas & Salazar	“Flor del tigre”	Amenazada (A)
Rhynchostele rossii (Lindl.) Soto Arenas & Salazar	“Gallinitas”	Amenazada (A)
Stanhopea oculata (G. Lodd.) Lindl.	“Vaquita”	Amenazada (A)
Stanhopea tigrina Bateman ex Lindl.	“Torito”	Amenazada (A)
Trichocentrum stramineum (Bateman ex Lindl.) M.W. Chase & N.H. Williams	“Oreja de burro blanca”	Amenazada (A)
Vanilla planifolia Andrews	“Vainilla”	Sujeta a protección especial (Pr)

Fuente: Elaboración propia basado en la NOM-059-ECOL-2010 (SEMARNAT, 2010).

Como puede observarse, del total de especies que se encuentran resguardadas en la UMA, 7 se encuentran sujetas a protección especial, 21 Amenazadas y 2 en Peligro de extinción. La colección de plantas madre también incluye otras especies nativas, exóticas o híbridos que no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, como *Epidendrum radicans, E. ibaguense, Oncidium sphacelatum Cymbidium, Phalaenopsis, Dendrobium* de importancia ornamental y hortícola, que junto con las anteriores suman 3,000 ejemplares.

Para lograr y asegurar su permanencia se realizan diferentes actividades como: **a) Riegos,** mismo que se ejecuta cada dos días para orquídeas en maceta, mientras que las plantas en tronco se riegan diario. En etapa de desarrollo (mayo-septiembre), se aplican riegos pesado por la baja humedad relativa en al ambiente., **b) Fertilizaciones orgánicas** (Cuadro 2) **e inorgánicas** (Cuadro 3), se alternan y se realizan cada sábado, posterior a riego. Se ajusta el pH entre 5.5 y 6.5, con una conductividad eléctrica de 0.5 a 1.2 ds.m (Figura 3).

Figura 3. Fertilización de los ejemplares en la UMA. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA

Cuadro 2. Componentes de la Fertilización Orgánica, pH y Conductividad Eléctrica (CE), utilizados en la UMA “Orquidario Chapingo”.

Componente	Concentración
Lixiviado de Lombriz	20 ml/ L
pH	5.5 – 6.5
CE	0.5 – 1.2 dS.m

Cuadro 3. Componentes de la Fertilización Inorgánica, pH y Conductividad Eléctrica (CE), utilizados en la UMA “Orquideario Chapingo”.

Componente	Concentración
Triple 20	1.0 g/ L
Sulfato de Magnesio	1.0 g/ L
Nitrato de Calcio	1.3 g/ L
Solución Madre de Micronutrimentos (10x)	1.0 ml/10 L de Solución
pH	5.5 – 6.5
CE	0.5 – 1.2 dS.m

c) Replantado, cambio de sustrato. Estas actividades generalmente se realizan al mismo tiempo y cada año, sin embargo, depende de qué tipo de sustrato se utilice y de su grado de descomposición. Se sacan las plantas de las macetas, se retira el sustrato usado, cuidando de no dañar el sistema radical, se realiza un lavado con agua corriente y sí es necesario se efectúan las podas que sean necesarias para eliminar partes muertas o enfermas. Finalmente se colocan las plantas en una maceta previamente lavada y con el nuevo sustrato (Figura 4).

Figura 4. Proceso de cambio de sustrato, replantado y remarcado de etiquetas. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA “Orquidario Chapingo”.

Los sustratos más frecuentemente utilizados en la UMA son: corteza de pino, pedazos de troncos, tepojal, tezontle, pet-moss, agrolita, fibra de coco, acículas de pino, todos en diferentes tamaños dependiendo la etapa fenológica y el tamaño del

ejemplar. De igual manera, las combinaciones son diversas y varían dependiendo los requerimientos de cada especie.

c) Polinización. En una unidad de manejo ambiental dedicada a la conservación y propagación de orquídeas es de gran relevancia la obtención de frutos y semillas, pues estas representan la base principal de reproducción masiva. Por definición una semilla es el producto final de la fecundación, y está generalmente conformada por un embrión en latencia, acompañado de sustancias nutritivas y una cubierta protectora que la aísla del medio exterior denominada testa (Doria, 2010).

En la UMA, anualmente se establece un programa de polinización manual controlado (Figura 5), el cual está sujeto a las diferentes épocas de floración de las especies. Las plantas madre se mantienen en condiciones de vivero el tiempo necesario para que los frutos alcancen su madurez, después de 90 hasta 365 días posteriores a la polinización, y dependiendo de las especies, se obtienen frutos y semillas, las cuales se cosechan y se les realiza una prueba de viabilidad en caso de ésta ser positiva se colocaran en viales de vidrio para ser refrigerados y posteriormente ser cultivadas.

Figura 5. a) Polinización manual de *Chysis bractescens,* b) formación y maduración de fruto, c) cosecha. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA “Orquidario Chapingo”.

La selección de plantas madre para la polinización y obtención posterior de semillas depende de factores como: a) Edad de la planta, sí es su primera etapa de floración se deja pasar esa temporada con la finalidad de la planta almacene suficientes sustancias de reserva para la siguiente etapa reproductiva, b) Vigorosidad, la planta se encuentra en buen estado, es decir con suficientes estructuras vegetativas como tallos, raíces y hojas para soportar los requerimientos energéticos que conlleva la

formación de frutos y c) Saludable, deberá estar libre de plagas y enfermedades para evitar que la planta se debilite.

A diferencia de otras especies, las semillas de las orquídeas no poseen endospermo (sustancia nutritiva), solo consiste en un pequeño embrión suspendido dentro de una membrana (testa), comúnmente transparente (Figura 6), aunque en ocasiones pigmentada. El número de semillas por fruto (cápsula) puede variar de 13,000 a 4, 000,000 ya que son muy pequeñas de 0,25 a 1,2 mm de largo y 0,009 a 0,27 mm de ancho (Arditti, 1967). En la naturaleza las semillas de las orquídeas solo germinan cuando se asocian con las micorrizas (hongos), por lo que la germinación natural tan solo puede alcanzar un máximo del 2 a 3 % (Vu Quoc Luan *et al.,* 2006).

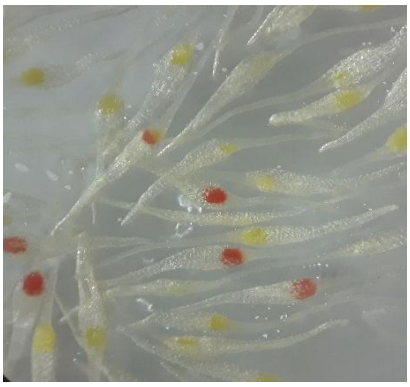


Figura 6. Semillas (embrión y testa) 10x. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA.

Estas características tan peculiares de las semillas de orquídeas hacen necesario realizar protocolos de germinación *in vitro* o clonación, método mediante el cual se pueden obtener miles de nuevas plantas, uniformes, vigorosas, libres de plagas y enfermedades, e idénticas a la planta madre. Permite reproducir plantas en peligro de extinción (de las cuales existan pocas) o incrementar el número de plantas de una especie de interés científico o para favorecer su rescate (Pierik, 1990). Esta técnica ofrece la oportunidad de conservar germoplasma selecto a corto y mediano plazo.

Micropropagación de orquídeas en el Laboratorio de la UMA "Orquidario Chapingo"

El Laboratorio de Biotecnología Sección Cultivo de Tejidos Vegetales, ubicado en el primer piso del Edificio de Centros Regionales de la Universidad Autónoma Chapingo, tiene como objetivo procesar el germoplasma proveniente del invernadero de la UMA. Así una vez que las cápsulas son cosechadas, estas se registran en una base de datos y se realizan las pruebas de viabilidad correspondientes. Para corroborar sí son viables, se utiliza el cloruro de tetrazolio

(cloruro de 2, 3, 5-trifeniltetrazolio) (Figura 7), sustancia indicadora de la respiración celular del embrión; cuanto más se tiñan de color rojo mayor será su viabilidad. Dependiendo de la disponibilidad de frutos, el porcentaje de viabilidad y la rareza o estatus de las especies, se decidirá sí es pertinente o no almacenar las semillas con bajo porcentaje (1-10 %), un ejemplo de ello es *Laelia gouldiana*, especie endémica de Meztitlan, Hidalgo, considerada extinta en la naturaleza, y cuyos pocos ejemplares sólo se pueden encontrar en casas cercanas a su hábitat y del cual se sabe que la producción de semillas viables es muy bajo o no ocurre, pues existe poca diversidad genética entre esos individuos, por lo que un porcentaje mínimo de viabilidad podría ser de gran utilidad para lograr la germinación y desarrollo de algunos ejemplares de esta especie.

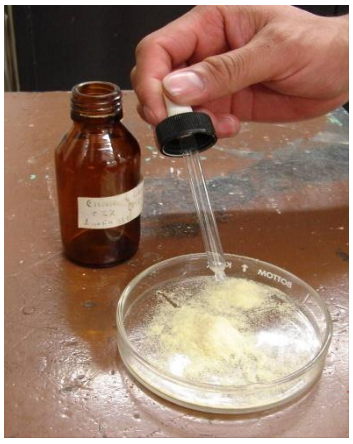


Figura 7. Prueba de viabilidad a semillas de orquídea con cloruro de tetrazolio. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA.

Actualmente el banco de germoplasma (semillas) está conformado por 48 especies y/o híbridos diferentes, entre los cuales se incluyen semillas de *Guarianthe skinneri, Mormodes maculata, Prosthechea citrina, Cuitlauzina pendula, Stanhopea tigrina* y *Laelia anceps sub dawsonii,* material que facilita aspectos de su condición biológica y permite estudiar más sobre la fisiología de su germinación. Mismas que están almacenadas en refrigeración a 4°C (Figura 8).

Figura 8. Muestra del banco de germoplasma de semillas de orquídea. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA.

Propagación *in vitro*

Para la germinación *in vitro* de orquídeas diversas formulaciones de medios de cultivo pueden ser usadas, en algunos casos, un medio simple, como Knudson (KC, 1946) y algunos otros como el Murashige y Skoog (MS, 1962) han promovido una

rápida y eficiente germinación. En el laboratorio de la UMA se ha utilizado el medio MS en su composición original o con algunas modificaciones, reduciendo los nutrientes a la mitad de su concentración, adicionando carbón activado, sustancias orgánicas o reducción de la sacarosa etc.

En el laboratorio se han logrado germinar y desarrollar 47 orquídeas diferentes entre ellas: *Epidendrum stamfordianum, Chysis bractescens, Prosthechea vitellina, Mormodes maculata, Guarianthe aurantiaca, Laelia anceps* (Figura 9)*, Stanhopea tigrina, Barkeria scandens* etc.

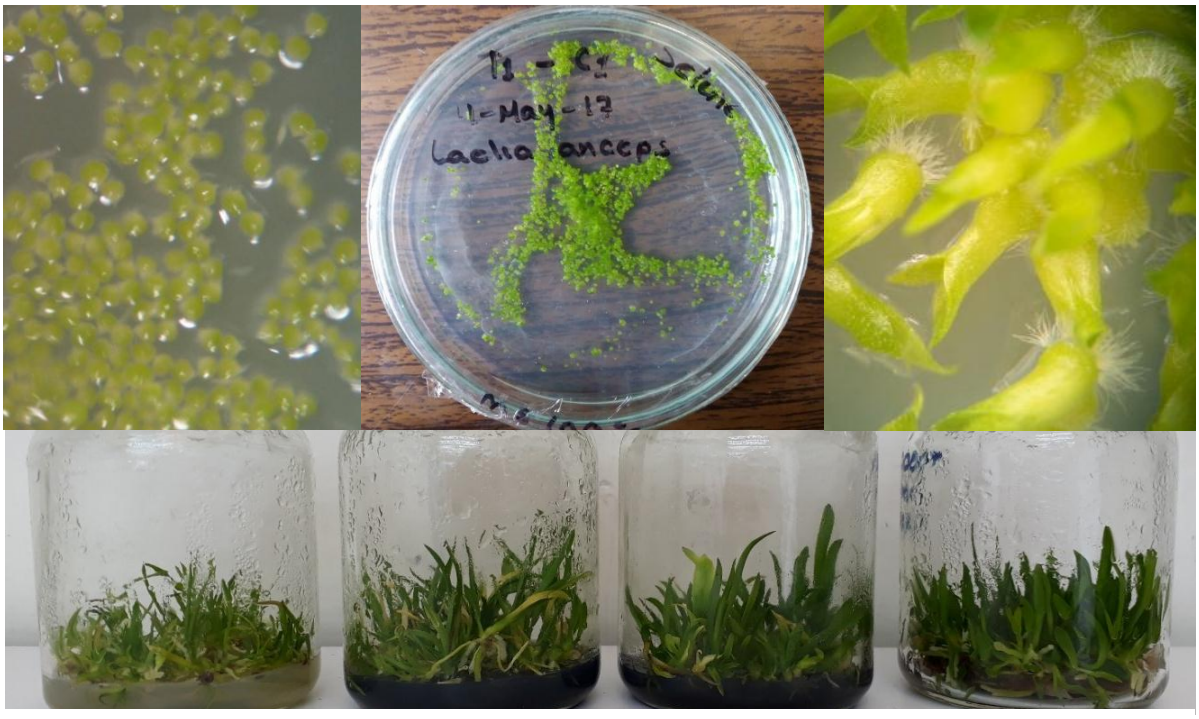


Figura 9. Germinación y desarrollo de *Laelia anceps* creciendo en diferentes variaciones del medio MS. a, b y c) Germinación y primeras etapas de desarrollo en medio MS 50 %, d) Plántulas de *L.anceps* cultivadas en medio MS. Fuente: Archivos fotográficos de la UMA “Orquidario Chapingo”.

Aun cuando la mayoría de las orquídeas pueden desarrollarse en cualquier medio de cultivo, es importante tomar en cuenta las características botánicas y biológicas de las especies a reproducir, pues esto permitirá generar protocolos de germinación y crecimiento más eficiente y por tanto obtener una gran producción de plantas en un tiempo relativamente corto (8 a 12 meses). Lo que permitirá abastecer la demanda del hombre hacía este grupo vegetal y mitigar la presión que se ejerce sobre los ecosistemas donde habitan. Así, en el laboratorio de Cultivo de Tejidos de

la UMA, se están probando varios protocolos de germinación y crecimiento para diferentes especies de orquídeas, mismos que se encuentran en fase de experimentación y que son conducidos por estudiantes de estancia profesional, servicio social y tesistas interesados en la orquideoflora mexicana. Aunado lo anterior, en algunas especies como *Myrmecophyla tibicinis, Prostechea vitellina, Bletia purpurea, Chysis leavis* y *Laelia anceps* se están realizando pruebas de aclimatización para obtener plantas *ex vitro* y comenzar su etapa de endurecimiento.

Aclimatización

Se trata de un proceso posterior a la fase de cultivo *in vitro,* en la cual las plantas obtenidas pasan por un proceso de endurecimiento o preadaptación que les permitirá normalizar los procesos fisiológicos y sus características anatómicas que tendrían en condiciones naturales. Las condiciones del medio a las que se ha dado mayor importancia son la luz, humedad relativa y la temperatura (Guerrero, 2000). Hasta el momento en el laboratorio en conjunto con el invernadero se realizan protocolos de aclimatización de las especies que se han propagado *in vitro,* se han utilizado diversos materiales, sin embargo, los más comúnmente utilizados y que han resultado convenientes son: peatmoss, agrolita, corteza de pino fino, tepojal y musgo. Se ha probado aclimatizar orquídeas de diferentes tamaños, además, los ejemplares que se adaptan mejor y sobreviven son aquellos que cuentan con una altura de 5 cm; el éxito será mayor sí los ejemplares cuentan con alguna o más estructuras de almacén como: raíces carnosas, hojas gruesas, pseudobulbos, rizomas, cormo etcétera (Figura 10).

Se han logrado aclimatizar varias especies, sin embargo, estas aún no alcanzan su etapa reproductiva o de floración. Hasta ahora *Gongora galeata* ha sido la primera orquídea proveniente de la germinación asimbiótica en laboratorio que ha logrado florecer. Esta se germinó y se mantuvo en crecimiento durante un año, posteriormente se aclimatizó y al tercer año *ex vitro* alcanzó su etapa reproductiva.

Figura 10. Aclimatización de varias especies de orquídeas. a) *Prostechea vitellina* (2 meses *ex vitro*), b) *Chysis leavis* (3 meses *ex vitro*), c) *Guarianthe skinneri, Gongora aleata, Epidenrum sp* (2-4 años *ex vitro*), d) *Gongora galeata* en floración (4 años). Fuente: Archivos fotográficos de la UMA “Orquidario Chapingo”.

Actividades de vinculación

Aunadas las actividades que se han descrito con anterioridad, dentro de los objetivos que se plantean en la UMA “Orquidario Chapingo”, es la impartición de pláticas y visitas guiadas al invernadero donde se recibe al público nacional y extranjero. Las pláticas se enfocan en temas sobre las características botánicas de las orquídeas, diversidad, manejo, estatus y conservación de especies. Además, anualmente se realizan diversas exposiciones dentro del campus universitario y se imparten cursos de capacitación sobre cultivo protegido de orquídeas a estudiantes de la universidad y público en general.

Así mismo, desde hace 10 años se ha mantenido un vínculo con productores de orquídeas en la Sierra Norte de Puebla, el primer acercamiento se logró mediante un curso de capacitación sobre el cultivo y reproducción de orquídeas y ello detonó la creación de siete UMA’s de orquídeas (Figura 11). En la actualidad, los productores tienen interés en aumentar la producción y calidad de las orquídeas

nativas e híbridas y en su comercialización ofertar al mercado macetas, flores de corte, arreglos florales y productos de souvenirs todo en torno a la temática de orquídeas.

Para la impartición del curso de capacitación sobre las técnicas *in vitro*, se creó un laboratorio de Cultivo de tejidos en el 2017 en la finca “El ensueño” ubicada en Cuautlita, municipio de Huauchinango, Puebla y en este mismo lugar se inició el primer banco de germoplasma de orquídeas cuyo fin es resguardar y multiplicar el mayor número de especies nativas de nuestro país. Sobre la base de este logro, los productores solicitan un curso de capacitación sobre técnicas de cultivo *in vitro* para aumentar la producción de plantas nativas de orquídeas e híbridas y aumentar de esta forma la oferta de plantas a nivel regional y nacional contribuyendo al mismo tiempo a la conservación de las orquídeas.

Figura 11. Cursos de capacitación que se han realizado en Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla, con productores de orquídeas. a) Taller de arreglos florales con orquídeas, b, c y d) Curso de capacitación sobre polinización y cultivo *in vitro.* Fuente: Archivos fotográficos de la UMA “Orquidario Chapingo”.

Dado lo complejo que resulta la reproducción por semilla de las orquídeas, es importante que productores sigan manteniendo un vínculo con instituciones educativas y académicas, que les proporcionen los elementos para lograr la

producción a gran escala. A futuro las UMA podrían convertirse en una alternativa viable para la diversificación productiva, sobretodo en áreas que ofrecen condiciones ecológicas idóneas para la reproducción de muchas especies de orquídeas con potencial ornamental. Finalmente, cabe destacar que es necesario promover la realización de estudios sobre polinización, micropropagación y adaptación a vivero de especies con potencial ornamental, con el fin de generar guías técnicas para su manejo.

Conclusiones

Las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) son una alternativa viable *ex situ* para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales, principalmente de aquellos que han sido saqueados de manera irracional. Actualmente en la UMA "Orquidario Chapingo" lográndose varios de los objetivos que se propusieron desde su conformación. Se cuenta con un plan de manejo para 30 especies de orquídeas mexicanas con alguna categoría de riesgo, que hasta el momento ha resultado favorable, las plantas se han alcanzar su etapa reproductiva (floración) y de ellas se han obtenido semillas para la propagación masiva *in vitro*. Se han micropropagado 47 especies de orquídeas, de las cuales la mayoría aún permanece en el laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales, por lo que los esfuerzos van encaminados a desarrollar y explorar diversos protocolos de aclimatización que resulten más eficientes y por tanto, permitan el mayor éxito de sobrevivencia para que en un futuro próximo se logren liberar estas plantas al medio y contar con una producción constante que permita sustituir a mediano y largo plazo a las plantas madre que se encuentran en el invernadero y a la par ofertar ejemplares al mercado, sin olvidar que su procedencia es legal y sustentable. De esta manera se mitigará en cierto modo la presión de extracción de orquídeas en los ecosistemas mexicanos, aunque sea de manera local. En la parte social se han realizado exitosamente exposiciones, pláticas, cursos, y talleres sobre propagación de orquídeas, asesoramiento y orientación legal para la consolidación de UMA´s en Tenango de las Flores, Huauchinango, Puebla. En un futuro inmediato se planea realizar vinculaciones con otras instituciones y UMA´s para trabajar en conjunto, intercambiar material y

compartir experiencias y conocimiento en pro de la conservación y uso sustentable de la orquideoflora mexicana.

Referencias bibliográficas

ARDITTI, J. (1967). Factors affecting the germination of orchids seeds. Bot. Rev. 33:1-97

IUCN/SSC Orchid Specialist Group, (1996). Orchids - Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

GIL A., Karen. S. (2012). “Evaluación del estado de conocimiento y conservación de la familia Orchidaceae, a través de colecciones *ex situ* en el Departamento de Cundinamarca, Colombia”. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Carrera de Ecología, Bogotá D.C. Tesis de licenciatura. Pág. 71.

CALDERÓN S., E. (2007) Libro Rojo de Plantas de Colombia. Volumen 6: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto Alexander Von Humboldt. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. 820p.

CARNEVALI G. (2010). Orquídeas. En: Durán R y M Méndez. Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 185-186

CONABIO. (2010). El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. Pp. 80-85.

CONABIO y SEDEMA. (2016). La biodiversidad en la Ciudad de México. conabio/sedema. México.

DORIA, J. (2010). Revisión bibliográfica. Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. Cultivos Tropicales, 31(1), 74-85.

ESPEJO-SERNA, A.; A.R. López-Ferrari, J. García-Cruz, R. Jiménez-Machorro, y L. Sánchez. (1998). “Dos nuevas adiciones a la Orquideoflora Mexicana”. Sida, 18(2): 411-418.

FREULER, M.J. (2008). Orquídeas. Buenos Aires, Argentina, Albatros. 48 pp.

GUERRERO, A. J. R. (2000). Aclimatación de *Lilium longiflorum* con diferente relación nutrimental. Tesis de Maestría, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

HÁGSATER, E., M. A. Soto-Arenas, G. A. Salazar, M. R. Jiménez, M. A. López y R. L. Dressler. (2005). Las orquídeas de México. Instituto Chinoin, A.C. México, D.F., México. 302 pp.

KNUDSON, L. (1946). A nutrient for germination of orchid seeds. American Orchid Society Bulletin.15: 214-217

LASCURÁIN, M., List, R., Barraza, L., Díaz, P. E., Gual, S. F., Maunder, M., Dorantes, J., Luna, V. E. (2009). Conservación de especies *ex situ,* en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 517-544.

MURASHIGE, T., Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Plant Physiology. 15: 437-497

ORTIZ, P. (2000) Las Orquídeas del género *Masdevallia* en Colombia. Editorial Carrera 7º, Bogotá.

PARRALES, M. F. (2015) Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca. Tesis de Licenciatura. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

PIERIK, R. L. M. (1990). Cultivo in vitro de las plantas superiores. Madrid: Mundi-Prensa

PUPULIN, F. y D. RAKOSY. (2013). Orchid Diversity and Classification, with a Focus on the Golfo Dulce Region, Costa Rica. In: D. Rakosy, M. Speckmaier, A. Weber, W. Huber y A. Weissenhofer (eds.). Orchids: Botanical Jewels of the

Golfo Dulce Region, Costa Rica. Verein zur Förderung der Tropenstation La Gamba, University of Vienna. p 28-33.

RZEDOWSKI J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botanica Mexicana 35: 25-44. DOI: http://dx.doi. org/10.21829/abm35.1996.955

SALAZAR, G. A. (2009). Orquídeas. In: Lot, A., Z. Cano-Santana (eds.). Biodiversidad del Ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. Pp. 153-169.

SÁNCHEZ-RAMOS, G. y R. Dirzo. (2014). El Bosque Mesófilo de Montaña: Un Ecosistema Prioritario Amenazado. In: Gual-Díaz, M. y A. Rendón-Correa (comps.). Bosques Mesófilos de Montaña de México: Diversidad, Ecología y Manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. Pp. 109-139

SANCHEZ Recuay, M. y A. CALDERON R. (2010). Evaluación preliminar de orquídeas en el Parque Nacional Cutervo, Cajamarca-Perú. Ecología Aplicada 9(1): 1-7

SEMARNAT. (2009). Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre. Primera Edición. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico. Gerencia de Educación y Capacitación. México. Pp.31.

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres- Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de especies en riesgo. México

SOTO, M.A., E. Hágsater, R. Jiménez, G.A. Salazar, R. Solano, R. Flores E I. Contreras. (2007a). Las orquídeas de México: catálogo digital. Instituto Chinoin, A.C., México, D.F.

SOTO-ARENAS, M. A., R. Solano-Gómez y E. Hágsater. (2007b). Risk of extinction and patterns of diversity loss in Mexican orchids. Lankesteriana 7(1-2): 114-121.

TEJEDA-Sartorius, Olga, & TÉLLEZ-Velasco, María de los Ángeles Aída. (2017). Riqueza de la familia Orchidaceae en un bosque mesófilo de montaña en Chocamán, Veracruz, México. *Acta botánica mexicana*, (121), 139-149.

VILLASEÑOR, J. L. (2003). Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México. Interciencia 28(3): 160-167

VU QUOC, L. N., Thien Q, K. D., Nhut, D.T. (2006). In vitro germination capacity and plant recovery of some native and rare orchids; pp. 175–177

Parte V Transdisciplinariedad y Dialogo entre Saberes

Capital humano y política ambiental en el santuario de la mariposa monarca “El Rosario”

Susana Esquivel Ríos[1], Norma Lizbet González Corona[2] Saúl de la Rosa Delgadillo[3]

Resumen

La problemática ambiental en México generó degradación, perdida de ecosistemas, riesgos en salud, en el pasado la problemática ambiental no estuvo en el primer plano del debate nacional, a pesar de haber incidido en problemas de carácter económico, social, ambiental y político, generando así un problema público que obligó al establecimiento de políticas, en este sentido se creó una política ambiental enfocada a promover la sustentabilidad, viabilidad de los ecosistemas y su biodiversidad a partir de modelos apropiados de gestión, política, participación, normatividad y eficiencia de los marcos legales e institucionales. La Reserva de la Biosfera de Mariposa Monarca, es un fenómeno migratorio en Estados Unidos, Canadá y México y fue declarado en 2008 como Patrimonio de la Humanidad. Su relevancia está dada por ser un área de captación de agua de lluvia y alberga a una vasta diversidad de especies; se ubica en los Estados de México y Michoacán, a través de áreas denominadas santuarios de la mariposa monarca, entre los más importantes destaca el Santuario “El Rosario” con mayor afluencia turística y problemas como tala clandestina de árboles, pérdida de flora y fauna, y una amplia gama de instituciones participantes en la conservación y aprovechamiento del Santuario, generando problemas como duplicidad de funciones, presupuestos desiguales e inadecuada capacidad administrativa. El objetivo general es analizar

[1] Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Licenciatura en Turismo, Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). MÉXICO. Correo electrónico: sesquivelr@uaemex.mx

2 Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Licenciatura en Derecho, Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). MÉXICO. Correo electrónico: nlgonzalez6@gmail.com

[3] Alumno del octavo semestre de la Licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). MÉXICO. Correo electrónico: saul_srd@hotmail.com

el papel de juega la capacitación y formación del capital humano en el diseño, implementación y evaluación de la política ambiental en el Santuario, ya que éste es el valor más importante en el impulso de las políticas públicas de conservación y programas de manejo, ya que si los actores cuentan con elementos teórico–operativos se podrá conocer puntualmente el logro de objetivos y cumplimiento de metas; vinculación y coordinación estrechas hacia el interior de las áreas.

Palabras clave: Turismo, Política Ambiental, Redes de Política Pública y Capital Humano.

Introducción

Las funciones de los gobiernos y las administraciones públicas están enfocadas a la solución de problemas de carácter público; sin embargo, éstas se han visto afectadas por diferentes factores como corrupción, nepotismo y la ineficiencia directiva de los gobiernos. No obstante, la implementación de la democracia en el gobierno permitió avanzar hacia su legitimización, pero no resolvió su problema de incapacidad para gobernar, por lo que fue necesario descentralizar sus funciones con la finalidad de enfrentar un nuevo escenario que tuviera como prioridad la resolución de problemas públicos dando lugar al surgimiento de políticas públicas, aunque en muchos de los casos con recursos insuficientes para su adecuada gestión

En este sentido, las políticas públicas son aquello que alguna vez Dewey (1927) expresara como lo público y sus problemas. Se refiere a cómo se definen y/o construyen cuestiones y problemas, además de la forma en que éstos se posicionan en la agenda pública. Asimismo, se refieren a cómo y porqué los gobiernos adoptan determinadas medidas y actúan o no ante un problema público (Parsons, 2007). Sin embargo, las políticas públicas y su planificación han sido poco estudiadas; si se le compara con otros procesos sociopolíticos, su desarrollo teórico ha sido escaso, ya que los estudios se han centrado sobre formación, estructura y funcionamiento del sistema político, partidos y procesos electorales, cultura política, institucionalidad, así como la toma de decisiones, más que sobre las propias políticas y su elaboración (Aguilar, 2003a).

A su vez, el propio Aguilar (2007) estableció que las políticas públicas surgieron como un instrumento de conocimiento y gestión útil para reconstruir un gobierno que estaba en aprietos, asimismo cuestionó la débil base cognoscitiva de las decisiones políticas del gobierno; de igual importancia Downs (1993) ya había señalado que la atención a los problemas públicos, así como la hechura de las políticas obedecían a un ciclo que inició a partir de un problema de interés público y del entusiasmo por atenderlo generalmente durante un periodo y tiempo determinado.

En suma, las políticas públicas pueden significar la realización de una acción específica ante una situación social deseada, es decir se reconocen como un proceso de aprendizaje colectivo para aumentar la capacidad de resolver problemas, influyendo en la formulación y legitimación de la agenda pública mediante un proceso de comunicación democrática entre sociedad, gobierno y sector privado.

Es importante destacar que las investigaciones que se han realizado en torno a las políticas públicas en materia ambiental no son muy extensas; no obstante, éstas son una pieza fundamental para la gestión ambiental, debido a que su existencia determina el camino a seguir en la conservación, aprovechamiento y una gestión adecuada de los recursos naturales.

De este modo, Crespo (1999) abordó la relación entre políticas públicas, gobierno local y conflictos socioambientales, de tal manera que consideró que estas políticas promovían directa e indirectamente formas de resistencia expresadas en conflictos socioambientales, los cuales reflejaron la contradicción entre el modo de desarrollo implementado por las instancias de gestión local, y los principios de sustentabilidad, además de que estableció que los gobiernos locales, más que desear cumplir una función de mediación en los conflictos socioambientales, eran actores de esos conflictos; no obstante Vásquez (2007), las concibió como un proceso de aprendizaje, ya que apreció la necesidad de elaborar un marco teórico para abordar la problemática ambiental, en respuesta a la falta de un concepto en común de

participación ciudadana, trabajo en equipo y organización dentro de las políticas públicas ambientales.

Una forma de abordar la creación y funcionamiento de las políticas públicas es por medio del enfoque de redes de políticas públicas, el cual consta de una gran variedad de actores que tienen sus propias metas y estrategias. Una política es el resultado de la interacción entre una gran variedad de actores, es decir se define como un conjunto de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos o a veces no públicos –cuyos recursos, nexos, instituciones e intereses varían- a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo. Este conjunto de acciones y decisiones da lugar a actos formales con un grado de obligatoriedad variable, tendientes a modificar las conductas de los grupos sociales que, se supone, originaron el problema colectivo a resolver (grupos-objetivo), en el interés de grupos sociales que padecen los efectos negativos del problema en cuestión (beneficiarios finales) (Subirats, 2008, p. 38).

El enfoque de redes de políticas públicas de acuerdo a Klijn (1998), encuentra sus raíces teóricas en la ciencia de políticas, la ciencia política y la ciencia organizacional y a su vez retoma diversos elementos de la teoría interorganizacional, útiles para abordar la política ambiental y al turismo dentro del Santuario El Rosario en el marco de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM). Como parte de ese análisis figuran la capacitación y formación del capital humano, así como el intercambio de recursos y la dependencia e interdependencia de los diferentes actores sociales, públicos y privados que participan en torno a dicha política y actividad.

Con base en lo anterior, el enfoque permitirá identificar a los actores que conforman la red, su capacitación, formación, relación e interacción dentro del Santuario, debido a que una red cuenta con la ‘totalidad de todas las unidades que están conectadas por un cierto tipo de relación’, y es construida identificando los vínculos entre todas las organizaciones en la población bajo estudio (Aldrich y Whetten, 1981, p.37).

Por otra parte, de acuerdo a Klijn (1998), el enfoque de redes de política pública establece que los conjuntos de actores que participan en la red, son aquellos que tienen vínculos directos con una organización central, como es el caso de los organismos descentralizados que de cierta manera dependen del Gobierno Federal o Estatal para implementar instrumentos o políticas públicas ambientales dentro del Santuario El Rosario, asimismo establece que los grupos de acción son conjuntos de actores que han formado una alianza temporal para un propósito especial y que intentan coordinar sus acciones estratégicas en temas específicos, en este caso las fundaciones, fondos o asambleas enfocadas a la conservación del medio ambiente, así como al Turismo.

El enfoque de redes de política pública se basa en la dependencia, concibe a los actores como parte de una red de organizaciones en la que se intercambian recursos, tales como los naturales, conocimiento, información, financieros, entre otros, los cuales son conducidos por acuerdos resultantes de negociaciones encaminadas a sustentar el adecuado flujo de recursos para su supervivencia. Su estructura de poder no es central, es decir cada uno de los actores controla sus propios recursos; de manera que interactúan no sólo para el alcance de sus objetivos sino también para sobrevivir dentro de la red, ya que ningún actor puede generar todos sus recursos por sí mismo. Por otra parte, las interdependencias dentro de una red se generan a través de las interacciones entre los actores, que crean y sustentan los patrones de relaciones. El término 'interdependencias' también implica que hay alguna ganancia para los actores involucrados. Esto puede ser el resultado de intereses más o menos articulados en un sector de política específico (Klijn,1998).

En las redes de políticas públicas se hace énfasis en la interacción estratégica entre actores. Los actores necesitan a los otros en virtud de las interdependencias que existen, pero al mismo tiempo, intentan dirigirse hacia sus propias preferencias. Esto conlleva a una interacción compleja y a procesos de negociación (Benson, 1978).

Este enfoque servirá para conocer en su justa dimensión la forma en que intervienen los actores públicos, sociales y privados, con base en la capacitación y formación

que han recibido para llevar a cabo sus objetivos e intereses vinculados a la política ambiental en el Santuario de El Rosario en el marco de la RBMM, a fin de establecer su grado de participación, inacción e incluso duplicidad de funciones en la conservación de los recursos naturales cuyo deterioro continúa, como se evidenció con los argumentos expuestos, pese a la existencia de diversos ordenamientos legales para evitarlo. De este análisis también podrán explicarse las relaciones que establecen entre sí dichos actores en función de los recursos de distinto tipo que ponen en juego dentro de la referida política, así como el grado de dependencia o cooperación entre ellos.

La importancia de identificar las acciones de capacitación y de formación del capital humano de cada uno los actores que interviene en el Santuario El Rosario, será para determinar el nivel y fuerza de participación en la arena política pública, la cual se puede definir como ese espacio en que efectivamente actúan las redes de actores o los actores individuales (Lowi, 1993, p. 110), es decir no se trata de un espacio físico sino simbólico donde los actores luchan por predominar en la red. Hoy más que nunca este argumento mantiene su vigencia tal y como lo refiere Aguilar (1996) al señalar que cada arena tiende a desarrollar su propia estructura política, su proceso político, sus elites y relaciones de grupo. Cabe destacar que en cada arena política está en juego la fuerza y el poder de los actores individuales y colectivos. Para esta ponencia se parte del supuesto de que el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario no representa en sí misma una arena, sino que dentro y fuera de ella existen varias arenas donde se libraron y actualmente continúan librándose juegos políticos que influyen en la conformación, en este caso del desarrollo turístico en el marco de la política ambiental continúa incidiendo en la orientación de esta actividad.

La presente investigación aborda por medio del enfoque de redes de política pública la justa dimensión de la importancia de la capacitación y formación del capital humano en el Santuario de la Mariposa Monarca El Rosario, ya que a partir de esto se podrá determinar el éxito o el fracaso de la política ambiental, ya que si los actores encargados de elaborar, implementar y evaluar la política no cuentan con

los suficientes conocimientos e información para resolver los problemas pueden llegar a obstaculizar el adecuado funcionamiento de la red.

En este sentido la importancia del enfoque de redes de política pública para esta investigación, está basada en su contribución analítica que permite acercarse a las múltiples y complejas formas por las cuales en la actualidad se capacita y se forma el capital humano, es decir todos aquellos actores que participan en la formulación, decisión y ejecución de la política ambiental y su relación con el turismo para lograr la sustentabilidad en el Santuario de la mariposa monarca El Rosario, esto se debe a que el capital humano es el valor más importante no sólo para el impulso de las políticas públicas de conservación y los programas de manejo; sino también para el seguimiento y la evaluación permanente de los programas y proyectos prioritarios como el turismo, ya que si los actores cuentan con los elementos teórico – operativos necesarios se podrá conocer puntualmente el logro de los objetivos y el cumplimiento de metas; la vinculación y coordinación estrechas hacia el interior de las áreas, así como con los distintos actores sociales, lo que hace posible optimizar recursos y construir sinergias; la comunicación interna así como la difusión de las acciones realizadas, para lograr un mayor impacto y un mejor posicionamiento social; y finalmente la gestión de apoyos y el financiamiento.El método más común basado en el enfoque RPP para abordar las relaciones entre actores que intervienen en la política ambiental y en desarrollo de la actividad turística, es el nominalista, ya que permite implementar un marco conceptual construido previamente para servir a los objetivos analíticos, en esta aproximación nominalista las fronteras de la red dependen del marco teórico y por tanto, el investigador puede imponer los límites de la estructura Porras (2001).

Existen diferentes niveles de análisis de investigación a través del enfoque de redes de política pública; sin embargo, en este caso se llevó a cabo a través del análisis posicional, ya que su objetivo es establecer las propiedades relacionales de los diferentes actores en relación al conjunto de la red Klijn (1998). Es por ello que el punto de partida del presente análisis es la delimitación de los actores públicos, sociales y privados que participan en el Santuario. Entre los primeros destacan dependencias federales y estatales; entre los sociales las Organizaciones No

Gubernamentales y los propios ejidatarios poseedores de la tierra, así como los prestadores de servicios turísticos. Todos ellos, alrededor de la política ambiental y la prestación de servicios al visitante.

Como parte de este análisis, es importante establecer el papel que desempeña cada uno de los actores en la red, destacando la importancia en su capacitación y formación, esto con el fin de conocer su grado de participación e injerencia sobre otros actores, los principios que establece Klijn para guiar las investigaciones de redes de política pública a través del análisis posicional son: *De prominencia, De equivalencia estructural y De Centralidad,* siendo este último el que se acerca más a cumplir con el objetivo de esta investigación, ya que hace referencia al punto de la red en el cual se concentra el mayor número de recursos, funciones y competencias. Éste es el referente a partir del cual se ordenan los actores de la red en: *Centrales*, que están situados en el centro de decisión en materia ambiental y turística en el Santuario, estos actores participan cotidianamente en las discusiones y mediante su relación simbólica en la definición de los resultados, *intermediarios,* los que, a pesar de no situarse en el centro de la red, influyen en él de forma discontinua por medio de sus alianzas. De hecho, los actores intermediarios acceden al centro gracias a la sanción de los actores y, por ello aceptan sus reglas, por último, los *periféricos*, que están situados en las zonas más distantes de la red, raramente consiguen influir en el centro. Esta marginalidad la aleja del consenso, lo que genera oportunidades para que pueda llegar amenazarlo.

La presente investigación pretende resaltar la importancia de que los actores relacionados en la red reciban una adecuada capacitación teórica- metodológica para implementar la política pública ambiental y la actividad turística en el Santuario. El estudio incluye metodologías cualitativas y cuantitativas, las primeras ayudará a obtener datos económicos de la región, así como el número de habitantes, entre otros; mientras que las segundas auxiliarán con datos descriptivos; opiniones en torno a la capacitación recibida y la formación de capital humano de parte de las organizaciones ambientales hacia la comunidad, autoridades y sector privado del Santuario El Rosario.

Para realizar esta investigación se llevó a cabo revisión bibliográfica y documental en torno a política pública ambiental en México, redes de política pública, RBMM, Santuario El Rosario, entre otro). En esta fase, se consultaron centros documentales como las bibliotecas de la UAEMex, El Colegio Mexiquense, El Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), Instituto Politécnico Nacional y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), asimismo documentos electrónicos como *journals*, ponencias en extenso, noticias, informes, documentos rectores, proyectos y programas de organismos nacionales e internacionales; entre otros, las técnicas de investigación que se utilizaron para la revisión documental fueron: bibliográfica y hemerográfica.

En la segunda fase se identificaron aquellas organizaciones relevantes que puedan tener alguna participación en la red de política ambiental de la RBMM principalmente en el santuario El Rosario, esto para determinar los recursos que cada organización posee y aporta hacia la red, para esto fue necesario realizar un mapeo de los actores públicos, privados y sociales que intervienen en el diseño e implementación de la política ambiental y la actividad turística.

Asimismo, se identificaron aquellas acciones encaminadas a capacitar y formar capital humano no sólo en el ámbito gubernamental sino también por parte de los actores privados y sociales con el fin de encaminar un desarrollo sustentable que garantice la conservación y protección de los recursos naturales mediante el desarrollo de la actividad turística en el Santuario de mariposa monarca El Rosario.

Desarrollo

Como parte de los esfuerzos por implementar la política ambiental en México se han creado además de diferentes instrumentos legales, Áreas Naturales Protegidas, así como organizaciones ambientales que se encargan de operar estos instrumentos para facilitar la conservación y protección de los recursos naturales, es decir tal y como establece Lasswell (1963) en Aguilar (2003) para formular e implementar una política pública, es necesario que los actores y organizaciones ambientales participantes tengan delimitados cuales son los problemas centrales que se quieren resolver, así como una conciencia del tiempo, que permita saber

cómo se trató de resolver ese problema en el pasado para no cometer los mismos errores, conocer el contexto del presente para llegar a predecir los resultados de esa política en un futuro; por otra parte, es necesaria la creación de instituciones para que la política no sea ocurrencia del Gobierno, por lo que se debe de institucionalizar la toma de decisiones en el proceso de política pública.

Derivado de la información documental y el acercamiento inicial con algunas organizaciones ambientales, es posible afirmar que la importancia no sólo del Santuario de Mariposa Monarca El Rosario sino de toda la Reserva radica en que durante los meses de octubre a febrero alberga a la mariposa monarca para su hibernación, la cual es parte de un fenómeno migratorio que abarca Estados Unidos, Canadá y México e incluso fue declarado en 2008 por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. Su relevancia también está dada por ser un área de captación de agua de lluvia que alimenta a numerosos cuerpos de agua que abastecen a centros urbanos y localidades de la región y, por albergar a una vasta diversidad de especies (CONANP, 2001)

La presencia de la mariposa monarca en el Santuario El Rosario, ha sido reconocida tanto por los pueblos indígenas, las comunidades campesinas y los pobladores de la región como parte de su cultura y ha sido transmitida de una generación a otra por medio de la transmisión oral e incorporada en la memoria colectiva y la historia local, no obstante a pesar de los esfuerzos de la población local por conservar el recurso, en la zona se han presentado diversos problemas ambientales y sociales como la presencia de diferentes bandas de taladores armados que se aprovechan de la distancia que existe entre los poblados que conforman el Santuario, lo cual les impide a los ejidatarios dueños de bosque notar de inmediato la presencia de los talamontes , pues cuando los detectan, éstos se trasladan a otra parte, dificultando a los pobladores y a las autoridades impedir que extraigan su madera, aunque no se descarta que estas últimas sean sobornadas. Otra amenaza a los recursos es la caza ilegal durante época de veda, lo cual impide la reproducción natural de mamíferos como venado cola blanca, coyote, zorra gris y mapache, entre otros.

Lo anterior llevó a que el Gobierno Federal decretara en el 2000 al ejido El Rosario como parte de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca dándole la categoría de Santuario. Actualmente se vislumbra la participación activa en la implementación de la política ambiental de la Secretaría Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente (SEMARNAT) mediante su órgano descentralizado la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) , así como de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), y a nivel estatal de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de Michoacán (SEDAGRO), la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente (SUMA), la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Coordinación de Planeación para el Desarrollo (CPLADE), la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM), la Comisión Nacional de Agua delegación Michoacán (CNA), así como de la Universidad Michoacana de San Nicolás y del Presidente Municipal de Ocampo. No obstante, se puede decir que la creación y participación constante de diferentes instituciones encargadas de conservar y preservar los recursos naturales del Santuario no es suficiente para garantizar el éxito de su política ambiental, ya que en muchas ocasiones la falta de capacitación de sus recursos humanos hace caer a las organizaciones en serios problemas relacionados con la falta de capacidad administrativa para implementar los programas de conservación en el Santuario.

Si bien la mayoría del personal técnico especializado del Santuario de mariposa monarca El Rosario cuenta con estudios universitarios y de especialización técnica en asuntos relacionados con la implementación de la política ambiental, es clara la necesidad de fortalecer las capacidades de los cuadros técnicos de estas instituciones para garantizar un adecuado manejo de los recursos naturales, así como de la actividad turística, por lo cual la CONANP ha reconocido que la capacitación y formación de su capital humano refleja las políticas actuales sobre la aspiración para alcanzar la sustentabilidad, de manera que ésta permita la

integración de las dimensiones económica, política, tecnológica desde la actividad turística (CONANP, 2008).

En este contexto el personal administrativo y técnico de la CONANP y otras organizaciones ambientales han comprendido que su papel no sólo requiere del conocimiento de los conceptos y habilidades en materia ecológica para diseñar y operar procesos de conservación y protección de recursos naturales, sino que también le implica atender, y prepararse para ello, las dimensiones sociales y organizativas, de diagnóstico y planificación, técnico-productivas y comunicativas, entre otras. Esto debido a que a la capacitación y formación del capital les corresponde ser un proceso paralelo y permanente que acompaña y fortalece los procesos de investigación, gestión ambiental, organización y participación social, así como de incorporación de criterios ecológicos a los procesos de producción, entre otras tareas que se llevan a cabo en el Santuario.

Con la anterior se pretende lograr una visión interdisciplinaria sobre la realidad del Santuario para favorecer el desarrollo de alternativas de solución a los problemas que enfrenta, esto mediante la construcción de un marco estratégico que le dé contexto a las acciones de conservación y educación para la sustentabilidad, asimismo permitirá la construcción de propuestas operativas de evaluación de las estrategias que se implementen para conservar y preservar los recursos naturales pero a su vez del desarrollo de la actividad turística.

Cabe destacar que la política ambiental hacia El Rosario durante muchos años se canalizó fundamentalmente a través Programa de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), creado en 1995 y manejado desde el año 2000 por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), no obstante, esté no prohibió la acción de organizaciones no gubernamentales nacionales y extranjeras que intervienen aún en la zona, sino más bien, las apoyó. La estrategia central que planteó el PRODERS para hacer compatible el desarrollo socioeconómico con la conservación de los recursos naturales se sintetizó en la promoción de actividades productivas alternativas a las tradicionales, entre las que se encontraron el ecoturismo, manejo de la vida silvestre, acuacultura rural, captura de carbono, eco-

certificación, vio-prospección o aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, entre las principales (CONANP, 2001, p.84).

El programa apoyaba el desarrollo de programas en conjunto con diversos actores que participan en el Santuario El Rosario, tales como Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) internacionales y locales, tales como Bosque Modelo, Alianza de Ejidos y Comunidades de la Reserva de la Mariposa Monarca, ALTERNARE, Fundación Azteca mediante su programa Movimiento Azteca para la Mariposa Monarca; en conjunto con el Consejo de Promoción Turística de México, declaró en 2017 como maravilla de México a la RBMM, con el nombre del país de la monarcas, estos programas se reflejaban en la realización de estudios técnicos (de pre factibilidad y factibilidad; monitoreo, conservación y manejo de los recursos naturales; programas de desarrollo comunitario y/o micro regional), asimismo apoyaban a la realización de proyectos productivos comunitarios (conservación y restauración de ecosistemas; establecimiento de plantaciones agroforestales, viveros y huertos comunitarios) y de manera específica hacía hincapié en la capacitación comunitaria (aplicación de nuevas tecnologías; gestión; educación ambiental).

En este sentido el programa canalizó apoyos económicos para la instalación de un taller de costura y serigrafía para la elaboración de *souvenirs* –camisetas-, con la capacitación correspondiente. De la misma manera se instaló un criadero de truchas, para garantizar el desarrollo de la actividad económica de la región aun cuando no fuera temporada de hibernación de mariposa monarca, es decir lo que se pretendía era diversificar las actividades económicas, generar empleos, por lo cual a través de este programa se capacitó a 60 personas –hombres y mujeres- que recibieron $1.445.00 cada una “por aprender” costura y serigrafía.

Las acciones que actualmente se llevan a cabo en el Santuario están enfocadas hacia el desarrollo de competencias de los habitantes y prestadores de servicios turísticos locales (comunitarios o privados). Si bien han recibido apoyo por parte de la CONANP y de otros programas gubernamentales para capacitación, se considera necesario diseñar e instrumentar programas integrales que desarrollen las

competencias fundamentales para la elaboración, ejecución y monitoreo de proyectos turísticos acordes a la normatividad vigente, así como para proveer a estos actores con información y herramientas útiles para la atención y sensibilización a los visitantes sobre la importancia de la conservación del patrimonio natural del Santuario, por lo cual es necesario capacitar a las comunidades, usuarios locales y prestadores de servicios que están desarrollando proyectos turísticos.

Conclusiones

En términos generales la implementación de medidas como parte de la política ambiental para la conservación y protección del recurso, estos espacios continúan presentando altos índices de contaminación y degradación ambiental. La situación en el Santuario de Mariposa Monarca El Rosario es similar, lo cual puede atribuirse a una serie de factores entre los que inicialmente se han detectado los siguientes:

Existe un complejo entramado de actores organizaciones ambientales orientadas a la gestión e implementación de la política ambiental en el Santuario El Rosario, lo cual conlleva a problemas como la falta de una coordinación central, flexibilidad limitada en la toma de decisiones ya que en muchas ocasiones la falta de capacitación de su capital humano hace caer a las organizaciones en serios problemas relacionados con la falta de capacidad administrativa para implementar los programas de conservación en el Santuario.

Con el correr de los años la educación para la conservación ha ampliado su perspectiva, incorporándose a los diagnósticos ecológicos (considerando a las comunidades como informantes claves en los estudios sobre los ecosistemas), a la instrumentación de los programas de manejo de recursos naturales (difundiendo las propuestas de éstos entre las comunidades involucradas), a los proyectos de protección de la biodiversidad (informando y capacitando a diversos actores sociales para que contribuyan con las acciones respectivas), y al desarrollo de proyectos de educación ambiental no formal o vinculados a la promoción de pautas de comportamiento que contribuyan al cuidado del ambiente.

En este contexto el personal administrativo y técnico de la CONANP y otras organizaciones ambientales deben comprender las diversas dimensiones sociales y organizativas, de diagnóstico y planificación, técnico-productivas y comunicativas, entre otras. Esto en razón de que a la capacitación y formación del capital les corresponde ser un proceso paralelo y permanente que acompaña y fortalece los procesos de investigación, gestión ambiental, organización y participación social, así como de incorporación de criterios ecológicos a los procesos de producción, entre otras tareas que se llevan a cabo en el Santuario.

Referencias bibliográficas

AGUILAR, Luis. (1996) "Problemas Públicos y Agenda del Gobierno. Estudio Introductorio", México, Miquel Ángel Porrúa.

AGUILAR, Luis. (2003a) "El estudio de las políticas públicas" Editorial Miguel Ángel Porrúa. México.

AGUILAR, Luis. (2007). "La dimensión Administrativa de la nueva gobernanza: sus prácticas y aporte"

ALDRICH, H.A. y WHETTEN, H.D.A. (1981) 'Organization-sets, action-sets and networks: making the most out of simplicity', in P.C. Nystrom y W.H. Starbuck (eds), pp. 385-408.

BENSON, J.K. (1978) 'The interorganizational network as a political economy' en L. Karpik (ed.).

BRENNER, Ludger (2009). "Aceptación de políticas de de conservación ambiental: el caso de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca". *Journal of Redalyc "Economía, Sociedad y Territorio*".

CRESPO, Carlos (1999) "Políticas públicas, gobierno local y conflictos socioambientales" Oxford Brookes University. Bolivia.

DEWEY, John (1927) "The public and its problems". New York: Holt.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2001), *Programa de manejo Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca*, Conanp, México.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2008), *Programa Regional de Educación para la Sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas*, Conanp, México.

DOWNS, A. (1993) “El ciclo de la atención a los problemas sociales”, en Aguilar V, L.F., Problemas públicos y agenda de gobierno, Editorial Miguel Ángel Porrúa. México

FARN. Fundación Ambiente y Recursos Naturales, (2009). http://www.farn.org.ar/ Fecha de Consulta 3 de diciembre de 2017.

KLIJN, E. H. (1998) “Redes de política pública. Una revisión General”. London.

LASSWELl, H. D., (1963) The Future 01Politieal Scienee, Nueva York, Atherton.

LOWI, T. (1996) “Políticas Públicas, estudios de caso y teoría política”, en Luis Aguilar Villanueva, *hechura de las políticas públicas,* México, Miguel Ángel Porrúa.

PARSONS, Wayne. (2007) Políticas Públicas “Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas”. Editorial Flasco. México

PORRAS, Ignacio. (2001) “Policía Network o red de políticas públicas: Una introducción a la metodología de investigación”. Chile.

SUBIRATS, Joan (2008) “Análisis y gestión de políticas públicas” CIDE. México.

VÁSQUEZ, Miguel (2007) “Políticas públicas ambientales. Una reflexión” División de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR.

Ponderación de derechos humanos en la política pública ambiental en el santuario “El Rosario”

Norma Lizbet González Corona [1] Susana Esquivel Ríos[2] Andrés Jaime González[3]

Resumen

El desarrollo de nuestra civilización ha traído consigo modernización en el reconocimiento de nuestros derechos humanos. El crecimiento poblacional, el desabasto de agua, el exceso de vehículos y la contaminación ambiental han sido los factores que han provocado el establecimiento de políticas públicas ambientales en México, y con ello la defensa de nuestros derechos humanos así en el año 2011, es cuando se eleva a rango Constitucional el derecho al medio ambiente y éste toma mayor relevancia. Como parte de las estrategias implementadas por el Estado Mexicano se decretaron las Áreas Naturales Protegidas, una de ellas, es la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, la cual se extiende por territorios entre el Estado de México y Michoacán, siendo esta última entidad la que alberga el Santuario de “El Rosario”. El enfoque de política pública tiene por objeto la consagración del Estado de Derecho y con ello la democracia y la extensión del goce de los derechos humanos civiles, culturales, económicos, políticos y sociales. El objetivo general es analizar los derechos humanos tanto individuales como colectivos en la política ambiental en el Santuario, ya que este es el valor más importante en el impulso de las políticas públicas, con ello se podrá conocer puntualmente la protección del principio pro-persona y el reconocimiento de derechos humanos.

Palabras clave: Política ambiental, derechos humanos, redes de política pública.

[1] Maestra en Derecho, Profesora Investigadora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán, Universidad Autónoma del Estado de México, MÉXICO. Correo electrónico: nlgonzalez6@gmail.com.

[2] Maestra en Estudios Turísticos, Profesora Investigadora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán, Universidad Autónoma del Estado de México, MÉXICO. Correo electrónico: susanaer_re83@yahoo.com.

[3] Maestro en Derecho, Director del Centro Universitario UAEM, Valle de Teotihuacán, Universidad Autónoma del Estado de México. MÉXICO. Correo electrónico: ajaimeg@uaemex.mx.

Introducción

Hablar de los derechos humanos en una sociedad, es hablar en primer momento de los individuales, los cuales son inherentes a la dignidad humana, es decir aquellos con los que nacemos y que nos garantizan una vida digna, pero de igual forma se encuentran los colectivos cuya protección es a un grupo social, en donde se pretende proteger los intereses y decisiones a los cuales como sociedad tenemos derecho por tanto la legislación obliga a las autoridades a considerar los derechos humanos como criterio básico en la formulación de acciones y políticas públicas, sin embargo, y a pesar de que se tienen condiciones jurídicas e institucionales favorables, no ha habido una acción del Estado Mexicano para modificar las precarias condiciones que las personas enfrentan en la implementación de la política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario”, esto conlleva a hacer un diagnóstico de los derechos humanos tanto individuales como colectivos que se encuentran vulnerados por el establecimiento de políticas públicas.

Como parte de esta política ambiental la implementación de Áreas Naturales Protegidas (ANP), permitió establecer nuevas acciones para el establecimiento de comités internos, Instituciones y fideicomisos para regular e implementar las medidas necesarias para la protección del recurso natural a través de los diferentes planes de manejo.

Entre los esfuerzos instituidos por el Estado Mexicano, fue el establecimiento de comisiones para el respeto de los derechos humanos inherentes al ser humano, pero sobre todo la protección integral del individuo.

La interrogante en nuestra investigación radica en la ponderación de derechos individuales y colectivos en el establecimiento de políticas públicas en Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario” con el propósito de entender y explicar qué ha impedido el adecuado reconocimiento de derechos humanos en la política ambiental en el Santuario.

Marco teórico

La reforma constitucional en materia de derechos humanos, publicada en el Diario Oficial de la Federación (2011), nos permite entenderlos como la base misma de la sociedad política y como elementos estructuradores de un Estado social de derecho, al ser manifestados individualmente para las personas integrantes del grupo social, los cuales lo podríamos identificar, como elementos para búsqueda de la justicia social.

El argumento constitucional toma la teoría de los derechos humanos, establecida durante la segunda mitad del siglo xx, impulsada por organismos de la sociedad civil, así como por movimientos nacionales e internacionales reforzados por la postura asumida por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) a través de sus distintas cumbres, conferencias, pactos, y programas. Destaca en este esfuerzo, el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), adoptado por la Asamblea de la ONU en 1966.

Los Organismos de la Sociedad Civil, han sido actores importantes en la promoción e impulso de los derechos humanos en América Latina. La Declaración de Quito (2002), nos permite entender la base del problema en la exigibilidad de los derechos, a través de una serie de postulados que condensan la producción intelectual hecha por organismos oficiales y no oficiales y que es asumida en el texto constitucional antes referido.

El enfoque de los derechos humanos puede ser entendido como una nueva perspectiva para concebir y diseñar políticas públicas tendientes al desarrollo humano en el marco de un proceso de concertación entre Estado y sociedad civil.

Una vez reconocidos los derechos humanos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como un derecho individual, ésta también hace el reconocimiento de un derecho humano de tercera generación o derecho colectivo en donde establece la base de un Estado social ambiental en donde busca el reconocimiento de otros derechos de manera indisoluble a la calidad de vida y al derecho a la salud en el artículo 4 párrafo quinto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

> “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” (2018).

La relación de los derechos humanos con el proceso de formulación de las políticas

La ONU (2006) ha incorporado los Derechos Humanos en las políticas de cooperación al desarrollo. En América Latina, cada vez un mayor número de organismos multilaterales incorpora entre sus propuestas de reforma a las políticas el tema de los derechos humanos, es decir, la titularidad de los derechos debe guiar las políticas públicas. Se trata de orientar al desarrollo conforme al marco normativo de los derechos civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, plasmado en acuerdos vinculantes tanto nacionales como internacionales. Esto exige a su vez un contrato o pacto social que debe materializarse políticamente tanto en la legislación como en políticas públicas.

En el caso de México, los programas se orientan a la difusión de los Derechos Humanos a la sociedad y a los funcionarios gubernamentales lo cual lleva a formular una pregunta fundamental ¿Se trata de una política de derechos humanos, tendiente a la difusión de éstos?, ¿o de derechos humanos en las políticas? Por supuesto que ambas opciones no están reñidas, pero la falta de claridad en la diferenciación plantea el riesgo de la reducción de la garantía de los derechos humanos a la sola difusión de estos.

Colocar a los derechos humanos como ejes de las políticas públicas implica abordar la tensión entre marcos normativos, recursos para financiarlos y las estrategias para garantizarlos, así como las instituciones para procesarlos y la exigibilidad de los diversos actores sociales.

Actores sociales y derechos

La importancia de identificar los actores y las organizaciones ambientales será determinar el nivel y fuerza de participación en la arena política pública, la cual se

puede definir como ese espacio en que efectivamente actúan las redes de actores o los actores individuales para Lowi (1996), es decir no se trata de un espacio físico sino simbólico donde los actores luchan por predominar en la red. Estévez (2010) instituye el enfoque basado en derechos, considera que el primer paso para otorgar poder a los sectores excluidos es reconocer que ellos son titulares de derechos que obligan al Estado, se procura cambiar la lógica de los procesos de elaboración de políticas, para que el punto de partida no sea la existencia de personas con necesidades que deben ser asistidas, sino sujetos con derechos a demandar determinadas prestaciones y conductas.

Hoy más que nunca este argumento mantiene su vigencia tal y como lo refiere Aguilar (2006) al señalar que cada arena tiende a desarrollar su propia estructura política, su proceso político, sus elites y relaciones de grupo. Cabe mencionar que para esta ponencia se parte del supuesto de que el Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario”, es el espacio en donde el reconocimiento de los derechos humanos, tendrán que desarrollarse en varias arenas donde el reconocimiento, respeto de los derechos tanto individuales y colectivos se libran y actualmente continúan librándose juegos políticos que influyen en la conformación, en este caso del reconocimiento de los derechos humanos en el marco de la política ambiental en el Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario”.

Esto quiere decir que todo análisis de la acción política es el comportamiento de los sujetos sociales, los intereses que los mueven, los valores que guían las estrategias que construyen, por lo tanto, analizar la política de las políticas de derechos humanos requiere establecer la relación de los derechos con las estrategias de los actores sociales.

La exigibilidad se puede definir como: un proceso sociopolítico en el que, a través de diversos mecanismos, se exige a los Estados el cumplimiento de sus obligaciones para la ciudadanía. Para el análisis de la política es fundamental la dimensión del reclamo de las sociedades a las autoridades públicas. Una concepción centrada solo en el gobierno y por tanto de las políticas de “arriba-abajo”, considera que lo fundamental es la legislación existente. En esta

perspectiva, es importante buscar el reconocimiento de los derechos humanos por parte de las autoridades, así como buscar un bien común para respeto tanto de los derechos individuales como colectivos. Con ello se pretende que la influencia de las políticas públicas transita por el entramado de poder y la fuerza de los sujetos de exigibilidad para que sean oídas y atendidas sus demandas. Esta nueva situación ha sido tematizada como gobernanza.

El derecho al desarrollo forma parte importante en la toma de decisiones en la formulación de políticas públicas que buscan un bien común social. Se puede definir que es un derecho humano inalienable, en virtud del cual todo ser humano y todos los pueblos están facultados para participar en un desarrollo económico, social cultural y político en el que puedan realizarse plenamente todos los derechos humanos y libertades fundamentales a contribuir a ese desarrollo y a disfrutar de él.

Según Guendel (2002), se ha reconocido que la positivación de los derechos humanos ha abierto espacios institucionales que permiten a los sujetos sociales convertirse en sujetos de derecho, dando instrumentos para su exigibilidad y consecuente vigencia. Por esta razón, los marcos jurídicos se reconocen como instrumentos que pueden ser efectivos para revertir la desigualdad real. En este sentido, el derecho se visualiza como un mecanismo de integración social que fomenta el establecimiento de normas de convivencia legales sometidas a la libre argumentación y contra argumentación, contribuyendo así, al desarrollo e internalización de una cultura democrática.

Mediante decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de abril de 1980, se estableció como zona de reserva y refugio de la fauna silvestre los lugares donde la mariposa, conocida con el nombre de Monarca hiberna y se reproduce, que la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con los Gobiernos del Estado de México y Michoacán, los Municipios de Temascalcingo, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende, en el Estado de México, y Contepec, Senguio, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Aporo

en el Estado de Michoacán, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza.

Con la participación de los habitantes de la región, se realizaron estudios y evaluaciones en los que se demostró que los ecosistemas de la Mariposa Monarca se caracterizan por su gran riqueza y fragilidad, constituyendo muestras representativas de los ecosistemas originales, razón por la que se considera que reúne los requisitos necesarios para constituirse como una reserva de la biosfera, reserva que reduce el derecho de propiedad de los habitantes de la reserva, ya que se encuentra reducido de derecho de posesión, derecho humano y fundamental de carácter individual, estimado como una función social, desde nuestra Constitución.

El Protocolo de la Convención para la Protección de los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales (1950) en su artículo 1 establece "… toda persona física o moral tiene derecho al respeto de sus bienes. Nadie podrá ser privado de su propiedad más que por causa de utilidad pública y en las condiciones previstas por la ley y los principios generales del Derecho Internacional".

La organización no gubernamental de Derechos Humanos resume el texto de la siguiente manera:

La Declaración proclama que a todos los ciudadanos se les deben garantizar los derechos de "libertad de propiedad, seguridad, y resistencia a la opresión".

La Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948) crea la necesidad a través del hecho de que "… el ejercicio de los derechos naturales de cada hombre tiene sólo aquellos límites que aseguran a los demás miembros de la misma sociedad el goce de estos mismos derechos". Por lo tanto, la Declaración ve a la ley como "una expresión de la voluntad general", destinada a promocionar esta equidad de derechos y prohibir "sólo acciones dañinas para la sociedad.

Es menester citar que los derechos humanos han ido evolucionando con la aparición de distintas generaciones, en donde el reconocimiento al derecho al medio ambiente, y la protección del ecosistema son fundamentales para garantizar la existencia de la vida humana en el planeta, este derecho nace de un interés colectivo encaminado a las generaciones futuras.

En el otro extremo tenemos un derecho humano de tercera generación o derecho colectivo de interés social, el derecho al medio ambiente y el patrimonio cultural de la nación social que le impone obligaciones y responsabilidades, a la sociedad para preservar y conservar del Santuario de la Mariposa Monarca “El Rosario”.

Por lo que en la presente investigación la interrogante es qué derecho debe primar, el derecho individual, o el derecho fundamental de la propiedad o, por el contrario, debe prevalecer el derecho colectivo a un ambiente sano.

Metodología

La presente investigación abordará por medio del enfoque de los derechos humanos como resultado de procesos políticos y sociales a nivel global y regional, que expresan la más viva "lucha por el derecho", si cabe utilizar el término de Rudolph Von Ihering (2004), jurista alemán del siglo XIX.

De acuerdo a Jiménez (2007), el enfoque de los derechos humanos puede ser entendido como una nueva forma para concebir y diseñar políticas públicas tendientes al desarrollo humano en el marco de un proceso de concertación entre Estado y sociedad civil y de aquellos actores que participan, en el Santuario “El Rosario” los actores sociales participan a partir de analizar, entender y explicar el reconocimiento de los derechos humanos tanto individuales como colectivos como parte de estrategia de acción en el Santuario “El Rosario”.

La médula del enfoque lo constituye la incorporación en la doctrina socio-jurídica, de los principios de interdependencia e integralidad de los derechos humanos. Esto quiere decir que unos derechos dependen de otros, que la lesión de tal derecho afecta a otro al que está conexo, que la concreción de un determinado derecho se relaciona con la satisfacción de otro, etc.

Es por ello importante tener en cuenta que los derechos humanos conllevan un proceso histórico de evolución de contenido jurídico de la dignidad humana, permitiendo la incorporación en la tercera generación conocido como derechos colectivos en donde nos permite incluir al medio ambiente como un derecho humano.

Este enfoque servirá para conocer en su justa dimensión el reconocimiento de los derechos humanos tanto individuales como colectivos con base en los derechos de los diferentes actores y a las políticas públicas implementadas en la RBMM Santuario de “El Rosario”.

Aunado a lo anterior es menester que el enfoque de derechos humanos considera a las personas como el eje en donde nace el desarrollo, y son los receptores pasivos de productos y servicios.

La evolución de los derechos humanos conlleva a la integración de políticas públicas en favor de los individuos, en donde se vele por la defensa de los derechos individuales y colectivos, buscando el equilibrio de la función jurisdiccional en donde la racionalidad, proporcionalidad e interdependencia de los derechos fundamentales conlleven a respetar las jerarquías internas de nuestra Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El respeto a cada uno de los derechos de los individuos, no lleva a protegerlo en las distintas esferas jurídicas en el marco legal de la Reserva de la Mariposa Monarca.

El enfoque de derechos humanos conlleva a tener una valoración de derechos a través del respeto de la dignidad humana, en donde la persona deja de ser solo un receptor de beneficios sociales y busca equilibrar las posibilidades para que solo sea visto como titular de derechos.

La equidad y la búsqueda del desarrollo sustentable persiguen integrar las metas sociales y económicas para buscar el equilibrio o proporcionalidad de derechos como son la propiedad y el derecho ambiente. Como parte del análisis fue importante saber la evolución de los derechos humanos a fin de conocer la ponderación de cada uno de los derechos, así como los actores sociales que participaron.

Conclusiones

En términos generales la normatividad en materia de derechos humanos y medio ambiente y la dimensión jurídica en el marco constitucional en el caso de la Reserva de la Mariposa Monarca Santuario de “El Rosario” conlleva al respeto de los derechos humanos individuales y colectivos.

Los razonamientos expuestos tanto legales y sociales conlleva a que la autoridad tiene la obligación inmediata de actuar y hacer frente a un conjunto de precariedades violatorias a los derechos humanos. Existe un sin número de regulaciones jurídicas que podrían atender esta situación de crisis en derechos humanos.

Existe una evidente falta de sensibilidad humana y voluntad política para que las autoridades, en todos los niveles, intervengan de un modo interinstitucional e inicien las labores para atender a la población de la Reserva de la Mariposa Monarca Santuario de “El Rosario”, que ve desde lejos y desde afuera, los discursos de respeto a los derechos humanos.

Las acciones que se enfocan en la promoción o difusión para una correcta aplicación y reconocimiento de los derechos humanos en la RBMM Santuario de “El Rosario” generan certidumbre a las personas que viven dentro de la Reserva a través del reconocimiento de sus derechos humanos como son el derecho a la propiedad, derecho de posesión y derecho al medio ambiente.

Es importante decir que dentro del conjunto de derechos humanos todos tienen igual relevancia, por lo que el Estado se encuentra obligado a tratarlos en forma global y de manera justa y equitativa, en pie de igualdad y dándoles a todos el mismo peso.

Con base en lo anterior, y a través de las diferentes entrevistas realizadas se puede concluir que la poca difusión de los derechos humanos trae descontento entre los ejidatarios que viven dentro de la reserva por sentirse vulnerados por las diferentes prohibiciones dentro de sus predios, sin pensar que las limitaciones son establecidas para proteger el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

AGUILAR Villanueva, Luis F. (2006), Gobernanza y gestión pública, Fondo de Cultura Económica, México.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2018), Editorial ISEF. México.

ESTÉVEZ,A & Vazquez.D.(2010) Políticas públicas y derechos humanos, *Los derechos humanos en las ciencias sociales: una perspectiva multidisciplinaria.* FLACSO:Mexico,p.p. 77-103,2010.

GUENDEL, Ludwig. (2002) *Políticas públicas y derechos humanos*, Instituto Internacional de Gobernabilidad. San José, Costa Rica

IHERING, Von Rudolph. (2004) *La lucha por el derecho*, Bogotá, Fica.

JIMÉNEZ Benitez, W. G. (2007) El Enfoque de los Derechos Humanos y las Politicas Publicas. *Civilizar.Ciencias Sociales y Humanas.*Bogota,Colombia.

LOWI, T. (1996). *"Políticas Públicas, estudios de caso y teoría política",* en Luis Aguilar Villanueva, hechura de las políticas públicas, México, Miguel Ángel Porrúa.

ONU, Consejo de derechos Humanos de las Naciones Unidas (2006), Estados Unidos.

ONU, Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), Paris.

ONU, Declaración de Quito (1988) Quito.

ONU, Protocolo de la Convención para la Protección de los Derechos Humanos y las Libertades Fundamentales (1952), Roma.

En Paz con la Tierra: Un análisis acerca de lo que nos une, desde la educación para la paz

Diana Genoveva Guerrero Arce[1]

Resumen

Este trabajo muestra una reflexión desde la educación para la paz y la paz ecológica, respecto a los elementos relevantes a considerar en que como habitantes de este planeta nos une y permite implementar acciones desde la educación y formación escolar en el cuidado planetario. A partir de investigaciones realizadas en el posgrado de Educación para la Paz y Convivencia escolar, desarrollado por la Universidad Autónoma Indígena de México con docentes en activo del sistema educativo del Estado de México. Se consideran como ejes teóricos la educación para la paz, la paz ecológica, la ética planetaria y la sustentabilidad, retomando posturas como la de Leonardo Boff que dan sustento al análisis y propuestas de acción desde la cotidianidad. Además de plantear las posturas teóricas de la cultura para la paz. Para poder realizar este ensayo es importante considerar una metodología fundamentada en especificar a través de la reflexión profunda y análisis de diferentes textos y la vida cotidiana, cómo se pueden mostrar algunas alternativas respecto a la relación de unión y desunión del ser humano con la tierra. Teniendo como finalidad mostrar la relación que existe entre la violencia y la destrucción del ambiente, así como la posibilidad de contribuir al cuidado de la tierra desde la educación para la paz.

Palabras clave: Educación para la Paz, Educación, Paz ecológica, planes y programas, Ética planetaria, sustentabilidad

Introducción

La educación para la paz es una temática relativamente nueva en México, sin embargo, se está abriendo camino poco a poco, sobre todo en las escuelas de educación básica y media superior, las cuales podrían fungir como semilleros para

[1] Doctora en Educación para la Paz y la Convivencia escolar. Universidad Autónoma Indígena de México. MÉXICO. Correo electrónico: dittog@hotmail.com

su proliferación en toda la sociedad, por lo que resulta importante considerar su inclusión en la currícula escolar de manera formal.

Hablar de paz puede sonar cotidiano, incluso común, sin embargo, hoy en día la paz y la violencia suelen reducirse a conceptos populares, sin percibir más allá la importancia que ambas tienen en la construcción de una sociedad armónica, la primera, desde lo que aporta en lo positivo y la segunda a partir de lo que degenera en el tejido social.

El uso inadecuado de ambos conceptos desde el sentido común, es uno de los principales factores que posibilitan la inhabilitación de prácticas de paz que impacten positivamente en la ciudadanía, más allá de conmemoraciones históricas plagadas de palomas blancas y globos lanzados al aire, con la esperanza de que las situaciones mejoren, o la normalización de la violencia, con la cual muchos ciudadanos se han acostumbrado a “convivir”, generando conductas indolentes y de indiferencia frente a la situación de violencia que permea actualmente en nuestro país. Las escuelas no escapan de este panorama, que en principio suena desalentador, pero que, ciertamente ha tocado este espacio, en el cual se gestan diversas violencias entre la comunidad escolar donde se incluyen docentes, directivos, padres de familia, personal administrativo y por supuesto los estudiantes.

Existen muchos aspectos vinculados a la educación para la paz, que de manera cotidiana se pueden incluir en el desarrollo integral de un estudiante y que le proporcionan una formación integral, considerando que, desde la educación tradicional, los planes y programas desarrollados por la Secretaría de Educación Pública, no resultan parte de la formación académica, mucho menos de la procedimental y actitudinal valoral.

Hablar de estar en paz con la tierra implica un verdadero trabajo de consciencia, un análisis transversal desde distintas perspectivas, entre las que se deben de considerar tanto aspectos formativos, como procedimentales, todo lo cual implica un trabajo holístico en el cual convergen elementos teóricos, ciertamente, pero sobre todo de diagnóstico y acción, por lo que es relevante que dichas líneas se

incluyan en los procesos formativos de las instituciones desde la educación inicial y que se mantengan como un estilo de vida.

La paz ecológica, por otro lado, es una vertiente de la educación ambiental, pero desde una mirada de la ética del cuidado, de la preservación del planeta y de la concientización de quienes lo habitan.

Educando para el cuidado de la tierra

Duele decir que mucho se ha escrito respecto a la Paz y por supuesto respecto al Medio ambiente, muchos lo entienden desde una visión mediática de los conceptos y muchos también, consideraban que eran conceptos ajenos entre sí, sin embargo cuando se habla desde una perspectiva cosmogónica, la visón se mueve del todo, y es entonces cuando se hace necesario replantearse la visón de un mundo dividido, por uno integral, holístico, en donde los conceptos abandonan los libros y se trasladan a la vida cotidiana, pero sobre todo y como punto de partida a la vida interior de cada ser humano, raíz de la toma de consciencia y detonante de acciones desde lo individual hasta lo colectivo.

Este documento tiene una intención un tanto compleja: Reflexionar acerca de lo que nos une a la Tierra, pero también como en todo análisis, revisar lo que nos ha alejado de ella, y por tierra, no sólo se hace referencia al planeta, sino a ese vínculo con la Pachamama dadora de vida y enraízadora de identidad.

“La solución debe encontrarse en un nuevo paradigma de convivencia entre naturaleza, Tierra y Humanidad, que otorgue centralidad a la vida, mantenga su diversidad natural y cultural y garantice el sustrato fisicoquímico-ecológico para su perpetuación y ulterior coevolución”. (Boff, 2015, p. 57)

Hay que considerar tres elementos, primeramente, la necesidad de tomar consciencia de lo que ocurre en el planeta, lo cual nos lleva directamente a la parte de confrontación con una realidad ineludible, ni aun cerrando los ojos puede dejar de observarse, que no es lo mismo que concientizarse.

Segundo elemento, analizar y reflexionar acerca del papel que el ser humano ha jugado en dicha catástrofe, es decir qué es lo que nos desune de la Tierra, en qué

arte se rompió el vínculo simbiótico que nos unía a nuestra madre universal, esto sólo puede gestarse a partir de cubrir el punto anterior: Tomar consciencia.

Tercer elemento, analizar y reflexionar acerca de lo que nos une a la Tierra y a todo lo que en ella habita, desde el pequeño insecto hasta la majestuosa ballena, sin olvidar todos los ecosistemas que conforman este maravilloso planeta, la pregunta es ¿si hay un vínculo (por inexistente que parezca) que nos une como seres vivos, porqué mantenernos en la postura de un suicidio colectivo? Más adelante se ahondará en ello.

Desde la educación para la paz es de relevancia tener en cuenta un diagnóstico integral de lo que antecede, así como un pronóstico y por supuesto una propuesta o terapia, en la tabla 1 se presenta un breve, pero completo análisis de lo anterior.

Tabla No. 1. Análisis desde la educación para la paz

Diagnóstico	Pronóstico	Terapia
+ Intereses políticos + Intereses económicos + Falta de consciencia del daño al planeta + Gases invernadero + Cambio climático +Alteración del periodo de las estaciones + Inundaciones/sequías + Erosión de los suelos + Alteración en el desarrollo de la flora y la fauna (árboles borrachos, nacimiento de orugas y crías de aves a destiempo)	Los intereses de los grandes países en cuestiones políticas y económicas son primordialmente el fundamento del calentamiento global, aunado a la necesidad de los países más pobres, en donde la explotación de los recursos naturales se puede dar de manera desmedida, la tala de bosques, por ejemplo. De mantenerse así se seguirán desarrollando todos los factores que se mencionan en el diagnóstico, lo cual se verá	• Informar con fundamento en estudios científicos • Mostrar la realidad de los estragos que trae consigo el no respetar las necesidades del planeta. • Confrontar con la realidad actual y visualizar el futuro de mantener el mismo descuido por el entorno • Transmitir la información de persona a persona a través de redes de confianza

+ Desarrollo de 30 nuevas enfermedades en el último cuarto de siglo + Deshielo de glaciares en tierra= inundaciones + Sobrepoblación= mayor energía= más reservas de carbón + Conflicto entre la civilización y la tierra + Uso irracional de los recursos + Elección entre la economía y el medio ambiente + Falta de voluntad política +Cuestión moral=Resolver el problema	reflejado en el aumento de la pobreza, la injusticia social, las cuales pueden derivarse de catástrofes naturales, generadas por la falta de cuidado del planeta y sus recursos, por parte de los seres humanos. Toda catástrofe natural trae consigo inversión económica para reparar los daños y desprestigio político para los gobernantes. De continuar así es muy probable que la naturaleza repare por si misma todo lo que se le ha dañado, como en eras anteriores.	• Tomar consciencia de lo que estamos generando • Tomar consciencia de lo que debemos hacer • Poner en práctica acciones que mejoren nuestro entorno, dando inicio con los nano cambios, pero ejecutarlos y mantenerlos. • Educar, Reciclar, Sembrar, Cultivar, Respetar.

Fuente: Elaboración propia, 2016

Rogers (1980) psicólogo norteamericano, menciona que “el darse cuenta” refiriéndose a tomar consciencia acerca de nuestros actos y dejar de lado la ceguera personal con la que nos hemos acostumbrado a vivir la vida, sin percatarnos de las conductas nocivas no sólo a nivel personal, sino que son detonantes en las relaciones con otros seres humanos. Desde esta perspectiva, el darse cuenta debe considerar no sólo lo nocivo en la interacción humana, sino también en la que se tiene con el resto del planeta, lo cual implica una confrontación con una serie de malos hábitos, la aceptación de la parte oscura de la personalidad y muchas veces la propia decadencia en la que nos encontramos viviendo sin darnos cuenta.

La toma de consciencia es el primer paso que se debe de dar, ya que sin su existencia cualquier cambio sólo resultaría obligado y como toda conducta condicionada, observado desde la teoría conductista, tiende a extinguirse.

Retomemos la postura del conductismo en donde se maneja la recompensa y el castigo para modificar las conductas, sin embargo, si no se mantiene este modelo, es muy probable que la conducta se extinga.

Con lo anterior se intenta reflexionar acerca de un cambio más profundo, que no sólo sea una respuesta a una necesidad social o política, tal vez incluso comercial o mercadológica, sino un compromiso interno e introyectado, donde a pesar de que no haya recompensa o castigo, se mantenga permanente y constante, es una cuestión de convencimiento, pero sobre todo de constancia.

En el documental de Al Gore, Una verdad incómoda (2006), se muestran una serie de datos que refieren a la destrucción acelerada del planeta y sus recursos, de lo cual en gran parte de dicho documental, se responsabiliza a los habitantes de la Tierra, específicamente a los seres humanos, sin embargo a pesar de ser una excelente recopilación de estadísticas confiables, pareciera ser que hizo falta considerar que esta información fuera impactante en cualquier población, ya que si bien es cierto que los números no mienten, también lo es que no son guardados en la memoria, como una imagen.

La crudeza de la confrontación con la realidad, a muchos puede parecerles incluso morbosa, pero desde otra perspectiva puede ser tal el impacto, que la consciencia despierte y genere un cambio cognitivo desde la actitud (la cual es una predisposición mental, que antecede una conducta) lo cual sin duda se verá reflejado en la modificación de la conducta.

Así pues, el primer paso puede gestarse desde dentro, así como la tierra germina una semilla que florece y se transforma en una flor o un árbol, que provee de belleza, alimento, oxigeno o sombra, así mismo puede gestarse la toma de consciencia germinando desde dentro para florecer y proveer al planeta de cuidado y cambio de hábitos.

Este es el primer gran reto al que la humanidad se enfrenta, ¿desarrollo, riqueza, posesiones, expansión o equilibrio y cuidado? Este punto se discutirá en el segundo

apartado, sin embargo, resulta importante mencionarlo, ya que está íntimamente relacionado con la toma de consciencia.

Aun considerando la propuesta de sustentabilidad o de desarrollo sustentable, se observan un sinnúmero de contradicciones que chocan con la toma de consciencia de la que se habla, pues ciertamente implica una lenta explotación, pero finalmente, explotación, lo cual implica seguir agotando los recursos naturales, la fauna y las propias relaciones humanas.

“La lógica interna de esta economía es la explotación sistemática e ilimitada de todos los recursos terrestres para alcanzar tres objetivos fundamentales: aumentar la producción, expandir el consumo y generar riqueza” (Boff, 2015, p. 11).

Al entrar en choque esta necesidad de poseer y crecer económicamente con un equilibrio y respeto por todo ser vivo, la humanidad se encuentra en un dilema (no moral) que invita a reflexionar acerca de lo que se desea, no sólo a nivel individual, sino a favor del bien común, situación difícil de decidir, puesto que la individualidad ha ido abarcando cada vez más terreno y el bien común se ha ido olvidando, desde el argot popular se puede decir que estamos cavando nuestra propia tumba, a ciegas o con consciencia pero finalmente lo seguimos haciendo.

La cultura de primero Yo y después Yo y al final Yo ha reemplazado al nosotros, dando paso al egoísmo y el culto al egocentrismo, olvidándonos de que en la medida que se contribuya a la injusticia e inequidad, las consecuencias tarde o temprano nos alcanzarán, he ahí la importancia de darse cuenta de los estragos que estamos ocasionando, no sólo en el planeta sino a la propia raza humana.

Pasemos al segundo punto vinculado a lo que nos desune de la Tierra, difícil comenzar, ya que son tantos los puntos a tratar y todos de tal importancia que resulta complicado, pero iniciemos hablando de lo que hoy en día y desde hace muchísimos años mueve al mundo: la necesidad de poseer riqueza a costa de lo que sea.

“Pero en términos de estrategias globales que abarcan todo el planeta con sus ecosistemas el paradigma utilitario, devastador y consumista imperante produce

una tasa de inequidad ecológica y social insoportable para la Tierra" (Boff, 2015, p. 15).

Desde la perspectiva infante de quien escribe, la principal razón, o al menos la más poderosa es la avaricia humana, la cual ha ido devastando de manera acelerada los recursos del planeta y acrecentando los bolsillos de políticos y empresarios.

Lo que en este punto es importante tratar versa respecto al desarrollo del consumismo, del use y tire, de la contaminación de grandes fábricas, de las pruebas nucleares y biológicas, de la explosión demográfica, de la obsolescencia programada e incluso de lo que los más pobres y marginados contribuyen, no por avaricia o codicia, sino por hambre.

Hagamos una pausa, y reflexionemos acerca de lo que nos desune de la madre tierra, en el punto anterior hablábamos de la necesidad de tomar consciencia de las consecuencias de nuestros actos (por mínimos que sean) en el sufrimiento del planeta, es entonces este el primer factor que nos aleja de una comunión y respeto hacia nuestro entorno y todo lo que en él habita, sin embargo las acciones de destrucción pueden en un primer momento justificarse por ignorancia, pero ¿qué justifica dicha destrucción, cuando ya se sabe lo que está ocurriendo?, la respuesta es contundente: Nada.

Se debe descartar a la falta de consciencia como detonante, no, así como factor. Pues bien, con base en quienes han realizado diversas investigaciones al respecto, la respuesta también es avasalladora: el capitalismo, es decir, la acumulación de riqueza por unos cuantos, la injusticia social y lo que Galtung (1969) llamaría también violencia estructural, en su apartado de injusticia social. Por un lado, la contaminación realizada por las industrias y los países más poderosos y por el otro la devastación de terrenos y desplazamiento de la fauna por las comunidades más pobres, por la necesidad de alimentarse, sembrar y vivir.

Hasta en las sociedades menos favorecidas existe responsabilidad en el agotamiento del planeta, no cabe la menor duda. Las razones son sumamente diferentes, sin embargo, las consecuencias son las mismas. En el caso de las

comunidades que están en situación de pobreza o extrema pobreza, la codicia y el acumulamiento no son los móviles, sino el hambre y la necesidad, por ello los bosques y las selvas son talados, para tener donde sembrar, por ejemplo, o para tener donde vivir o alimentar a los poquísimos y famélicos animales con los que cuentan, o contaminan con el material que usan en los hornos de las ladrilleras, incluso contaminan el paisaje al no considerar importante el tirar basura en las calles o vivir en condiciones insalubres Sin embargo, no puede dejar de verse la consecuencia, tal vez en mucho menor grado, pero también ocasiona estragos en el planeta, sobre todo si consideramos los millones de habitantes que se encuentran en esas condiciones.

Es importante, entonces, partir de dos elementos básicos que nos desunen con el equilibrio planetario: La avaricia capitalista y el hambre y la miseria. Unos cuantos y unos muchos, sin embargo, en ambos casos hay un solo perjudicado: la Tierra.

Triste es pensar que nuestro planeta es inagotable, y que no sufre frente a la tortura constante en la que vive, pensamos que los recursos son infinitos y que en caso de que no lo fueran, la raza humana ideará algo que sustituya lo que la Tierra ofrece, y no hay una situación más irrisoria e inverosímil que esa, si el agua se agota, los costos para eliminar las sales del agua de mar son sumamente costosos, si el aire está contaminado, ¿cómo sobreviviremos?.

La naturaleza se abre camino, y si nosotros seguimos bloqueando su trazo natural, es muy seguro que ella encontrará el camino por donde seguir, lo cual es inconveniente para los que habitamos este bello planeta, ya que nos enfrentaremos a inundaciones, sequías, cambio de estaciones, extinción de flora y fauna imprescindible para mantener el precario equilibrio del que aun gozamos. Pero finalmente la madre Tierra, la Pachamama, nos mostrará su poderío y nos hará ver lo ínfimos que somos frente a ella, aun y con todo el poderío de las grandes potencias, la pregunta es ¿Qué pueden hacer frente a un tsunami o un terremoto? No hay forma de detener la fuerza de la naturaleza, ni armas, ni barreras que puedan contener su impacto.

> “Dentro de esa perspectiva, la historia del hombre acontece en la plataforma de un escenario sin raíces en el medio «natural». La sociedad parece organizarse por mecanismos que nada tienen que ver con las leyes que regulan el proceso mismo de la vida. Esta impresión es sólo una trampa cultural. A medida que los sistemas sociales se desligan de los ambientes «naturales», los procesos ideológicos se alejan del contacto con los «paraísos perdidos» de la «naturaleza». Tanto la filosofía como el pensamiento religioso siguen ese camino de abstracción que aísla al hombre de las fuerzas inmediatas que lo generan” (Ángel Maya C., 1995, p. 5).

Nos desune, una visión individualista y la indiferencia respecto del bien común, de trabajar a favor del bienestar común y la vida digna, nos desune un consumismo frenético en donde todo es obsoleto al momento de adquirirlo, en donde las relaciones humanas se han vuelto virtuales e insípidas, y nada empáticas, cómo, entonces, pensar en el bien común si la empatía es un sentimiento en desuso.

“Nadie se siente motivado, por tanto, a construir algo en común. Lo único en común que queda es la guerra de todos contra todos con vistas a la supervivencia individual” (Boff, 2004, p. 65).

Finalmente, se ha llegado a la tercera parte de este ensayo: lo que nos une a la Tierra y cómo podemos estar en paz con ella, pareciera poder resumirse en dos palabras: Respeto y Responsabilidad, se lee simple, pero que complicado resulta en la práctica poder hacerlo, sobre todo cuando el hambre apremia, un hambre de tener más y otra de tener lo mínimo para sobrevivir.

Parece ser que mantener un equilibrio con la naturaleza es una utopía al estilo de Tomás Moro, es decir una inexistente posibilidad, sin embargo, y a través de la toma de consciencia de diversos grupos a nivel mundial, que han logrado sensibilizar de boca en boca, a otros habitantes de este mundo, se puede tener esperanza.

> “La ética de la sustentabilidad coloca la vida por encima del interés económico-político o práctico-instrumental; la ética de la sustentabilidad es

> una ética para la renovación permanente de la vida, de la cual todo nace, crece, enferma, muere y renace" (Boff, 2015, p. 8).

La paz, vista desde lo holístico no es un concepto estático, sino dinámico y multifactorial, no sólo implica armonía interna o como diría Galtung (1981), la ausencia de guerra, la paz implica aspectos vinculados, también al equilibrio planetario, en donde la armonía se perciba en el trato que le damos a la naturaleza, en donde exista el respeto a las diferencias, a la raíz cultural de cada ser, en donde todo ser vivo sea tratado con dignidad, en palabras de Mufasa, el rey león, Hahn (1994) cuando habla con el pequeño Simba: "Todo cuanto ves se mantiene unido en un delicado equilibrio, como Rey debes entender ese equilibrio y respetar a todas las criatura, desde la pequeña hormiga hasta el veloz antílope", todos estamos conectados en el gran ciclo de la vida, si lográramos entender esto, tal vez el daño ocasionado al planeta podría dejar de avanzar a pasos agigantados.

"La paz es la plenitud creada mediante relaciones correctas con uno mismo, con otras personas, con otras culturas, con otras vidas, con la Tierra y con el Todo mayor del que somos parte" (Boff, 2015, p. 7).

Respeto, responsabilidad y equilibrio, son la base para mantenernos unidos con la tierra, aprender de nuestros errores y no repetirlos y comenzar con pequeños pasos que poco a poco vayan generando una enorme cadena de cuidado a la Tierra, enseñar con el ejemplo, abandonar malos hábitos, no es cosa fácil, pero tampoco imposible.

"La toma de consciencia cívica planetaria, es decir de la responsabilidad y la solidaridad hacía los hijos de la Tierra" (Morín, 2006, p. 189).

Por lo tanto, está en las manos del ser humano lograr vivir en paz con el planeta, hacer las paces con la Tierra y poder dejar un lugar habitable para quienes nos siguen, es momento de hacer una pausa y un compromiso con ella: Respetando la tierra y ella permite permanecer aquí.

> Es probable que la crisis ambiental del desarrollo obligue a reconsiderar la conflictividad como una noción estricta mente antropocéntrica y en su lugar

> se proponga una conflictividad biocéntrica de manera que el conflicto no sólo se entienda como las divergencias de criterios, intereses, emociones y sentimientos entre los seres humanos, para darle paso a una conflictividad que involucre todas las formas de vida y el conjunto natural; de ahí que sea dable hablar de una cultura de paz como un cultivo de las relaciones con los otros y la naturaleza (Martínez 2000, p. 90).

Considerando lo anterior resulta de relevancia que, al interior de los centros escolares desde la educación básica hasta los postgrados, se incluya dentro de los planes y programas académicos la educación ambiental, vinculada a los procesos de educación para la paz, y como un factor en la transformación, no sólo de las instituciones educativas, sino también de la sociedad hacía un espacio de paz.

No sólo a través de los contenidos declarativos, pues el aspecto práctico adquiere gran importancia, ya que si los estudiantes practican de manera vivencial el cuidado del planeta, es muy probable que su actitud se torne positiva y cotidiana, lo cual implicará formar ciudadanos conscientes de la importancia del cuidado del planeta, como una forma de vida, un aspecto que debe ser incluido como línea académica, algunos ejemplos prácticos están ya en marcha en diversas escuelas, tales como el reciclaje, la colección de baterías para su deshecho correcto, pero esto no es suficiente si no se logra mantener estos programas de manera permanente, incluyendo a todas las asignaturas y concientizando, no sólo a los estudiantes, sino también a los docentes y proveedores de servicios, como son las cafeterías y las fotocopiadoras.

Por lo que, resulta un trabajo para toda la comunidad escolar, en donde cada uno, desde su posición aporte al cuidado y respeto del planeta, con una visión profunda de respeto y autocuidado, incluso como una forma de promover hábitos positivos entre la comunidad, es así como se podría tener un inicio que marque huella y que permita desde la parte institucional promover estar en paz con la tierra, sin ir hacía perspectivas catastróficas, sino anticipándonos a estas, consumiendo menos y aportando ideas en pro de la mejora ambiental.

A manera de conclusión

La paz no es un proceso estático ni exclusivo, todo lo contrario está en constante movimiento, conforme a la evolución de la sociedad, de igual manera no es ajeno a ningún ámbito, por lo que el respeto a la tierra, al planeta resulta inherente al avance de los procesos de paz en el mundo, y si se vincula a la educación, como un espacio que posibilita un proceso de influencia masivo, es importante entonces incluir de manera formal temas de ecología y cuidado ambiental, con la finalidad de que se genere consciencia entre las comunidades escolares en relación al consumo excesivo, el desperdicio de materiales, la obsolescencia programada y sobre todo el compromiso personal de cada niño, joven y adulto que coexisten en un mismo espacio y a través del cual se pueden obtener logros a favor del planeta, desde los nano cambios, hasta los grandes cambios sociales, que sólo desde la educación pueden lograrse.

Aproximarse conceptualmente a la violencia contra el planeta no es una tarea fácil, ya que, en la práctica, las tipologías y recomendaciones que se señalan en la literatura especializada siguen siendo materia de debate. Se trata de un nuevo paradigma en la búsqueda por el bienestar personal, familiar y social que ha sido evidenciado, perjudicado y desvirtuado por la naturalización dada a cuestiones de carácter económico y político, es decir todo es en pro del propio ciudadano.

La educación ambiental, así como para la paz, son aspectos poco considerados en la mente de los políticos, fuera de lo que representa para ellos en campaña, sin embargo, no sólo es responsabilidad de quienes gobiernan, sino de todos y cada uno de los ciudadanos que habitamos este planeta, razón por la cual, este documento tiene como fin reflexionar desde una perspectiva holística acerca de todo el daño que se ha generado a la Tierra y en consecuencia a todos los que en ella habitamos.

Quienes se han dedicado desde 1945 a estudiar e investigar respecto a los procesos de paz, consideran que el cuidado del planeta es parte de su objeto de estudio, a través de la concientización, de la decolonización dl pensamiento y por supuesto a través del diálogo de saberes, un desafío pudiese ser que las Ciencias

acepten a los Estudios para la Paz como un nuevo campo de conocimiento que coadyuve a estar en Paz con la tierra, finalmente todos tienen el mismo objetivo el respeto y el cuidado del planeta.

Referencias bibliográficas

Ángel Maya, C. (1995) La Fragilidad Ambiental de la Cultura. Colombia, Editorial Universidad Nacional: Instituto de Estudios Ambientales. IDEA.

Boff, L. (2004). *Ética y moral. La búsqueda de los fundamentos.* España, Sal Terrae.

BOFF, L. (12 de enero de 2015). *Ecositio. Portal de Medio Ambiente y ecología*. Obtenido de http://www.eco-sitio.com.ar/node/1017

GALTUNG, J. (1969) Sobre la paz. Fontamara. Barcelona.

GALTUNG, J. (1981) Contribución específica de la irenología al estudio de la violencia y su tipología, AAVV. La violencia y sus causas. Paris, UNESCO.

HAHN, D. Minkoff, R. (1994) El rey león. [Cinta cinematográfica]. Estados Unidos. Disney.

MARTÍNEZ, V. (2000, septiembre - diciembre). Saber hacer las paces. Epistemologías de los estudios para la paz. Convergencia, Revista de Ciencias Sociales, 7, 23. México: Universidad Autónoma del Estado de México.

MORIN, E. (2006). *El Método 6: Ética.* Madrid: Cátedra.

ROGERS, C. (1980): El Poder de la Persona. México, Manual Moderno.

La Educación Ambiental y Jurídica en México

María Luisa Montalvo Ortíz[1]

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo relacionar la educación ambiental y la ciencia jurídica en México, dar a conocer los recursos jurídicos de las instituciones creadas para la protección del medio ambiente mexicano. Debido a que la educación debe ser el factor vinculante entre el conocimiento y la sociedad. Es por ello que se debe iniciar la educación ambiental desde las Instituciones de Educación Superior, formando a futuros profesionistas que viven dentro de la sociedad, y serán ellos el enlace para fomentar el acceso a la justicia ambiental, y así la sociedad pueda tutelar el medio ambiente que lo rodea. La investigación teórica que se presenta en este trabajo tiene un enfoque cualitativo, inspirado en un paradigma interpretativo de la información jurídica, legislaciones ambientales y normatividad aplicada al cuidado y tutela del medio ambiente en México. Se explica el método utilizado para este trabajo, el análisis y conclusiones generadas de esta presente investigación. En este trabajo se interpreta la legislación, relacionándola y vinculando la educación para dar a conocer los recursos jurídicos que, como ciudadanos, personas físicas y como personas morales podemos acceder para cuidar y proteger nuestro ambiente, si no se difunde esta información por medio de la enseñanza, la sociedad estará desinformada y viviendo en el desconocimiento jurídico ambiental.

Palabras Claves: Educación ambiental, Universidad, medio ambiente, sociedad.

Introducción

Desde inicio de la historia al hombre siempre le ha causado interés su medio ambiente y todo lo que lo rodea, ha cuestionado sobre aquello que puede ver, sentir, oler, probar y tocar; con la única finalidad de dejar de vivir en el misterio y lo

[1] Profesora de Tiempo Completo Extraordinario Campus Cancún, Área de Adscripción: División de Ciencias Sociales, Universidad de Quintana Roo, MÉXICO. Correo electrónico: marhiamalu@gmail.com

desconocido. Siempre resolviendo sus dudas como ¿de dónde vengo?, y ¿a dónde voy.

Estas interrogantes llevaron al hombre lo llevaron de una vida nómada a una vida sedentaria, y desde este paso de evolución perdió el control del medio ambiente que lo rodeaba. La población creció y llegaron a existir las urbes, ciudades y contaminación. Con los siglos avanzados se dio cuenta que algo estaba mal y tenía que enfrentarlo. En el año 1972 se escribió en la declaración de Estocolmo lo siguiente:

> Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor solicitud a las consecuencias que puedan tener para el medio ambiente. Por ignorancia o indiferencia, podemos causar daños inmensos e irreparables al medio ambiente terráqueo del que dependen nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un medio ambiente más en consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre. Las perspectivas de elevar la calidad del medio ambiente y de crear una vida satisfactoria son grandes. Lo que se necesita es entusiasmo, pero, a la vez, serenidad de ánimo, trabajo afanoso, pero sistemático. Para llegar a la plenitud de su libertad dentro de la naturaleza, el hombre debe aplicar sus conocimientos a forjar, en armonía con ella, un medio ambiente mejor. La defensa y el mejoramiento del medio ambiente humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social en todo el mundo, y de conformidad con ellas (ONU, 1972, p.1).

A partir de la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en junio 1972, México implementó al año siguiente una reforma al artículo Constitucional 73, fracción XVI, reformando el tema de salubridad se fueron agregando reformas a la Carta Magna:

> Finalmente, la reforma constitucional del 21 de diciembre de 1998 consagró en el artículo lo 4o. de nuestra Constitución federal el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar como garantía individual, a la vez que confirió al Estado el deber de garantizar que el desarrollo nacional sea integral y sustentable, en el artículo 25 constitucional. Como se puede observar, hasta antes de 1998 la protección del ambien te en nuestro país tuvo sustento en los artículos de la Constitución mencionados, e incluso Raúl Brañes y otros autores opinan que los artículos a los que nos hemos referido son las bases constitucionales de la legislación ambiental mexicana. (BRAÑES, 2006:339).

La educación y los recursos legales para acceder a la justicia ambiental en México

Las ciencias jurídicas necesitan del apoyo de la educación para que la sociedad pueda acceder a la justicia ambiental, en México se han creado leyes para la tutela y cuidado del medio ambiente, y estas han sido pioneras en América Latina, una de estas leyes es la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que ha sido un instrumento legislativo, de gestión e inspiración ambiental internacional. Reformas han acompañado a esta ley, adaptándose más a las necesidades requeridas debido a los convenios internacionales a los que México se ha adherido. En el 2011 se llevó a cabo la Reforma Constitucional en materia de Derechos Humanos, es obligación del Estado, sin distinción alguna, de cumplir, promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, y la educación es un factor importante para el cumplimiento de estas obligaciones del Estado para cumplir los convenios internacionales a los que se ha adherido. Cada vez será necesario se difunda el conocimiento y avances sobre los recursos legales que se han creado.

La sociedad debe tener acceso a esta educación ambiental, hacer uso de los recursos jurídico hasta hoy existentes, no se puede continuar con la indiferencia hacía los temas ambientales, ya que existen útiles para proceder ante hechos que dañen nuestro habitad. Es por ello que en este presente trabajo se analizan e indican los recursos jurídicos disponibles en México para el cuidado del medio ambiente:

1. Denuncia Popular

La denuncia popular que la establece el artículo 189 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), a la cual puede acceder cualquier individuo, asociaciones y sociedades ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o autoridades correspondientes y denuncia un hecho señalado como delito, es importante la sociedad tenga conocimiento de cuáles son los delitos ambientales, para ello es importante que la ciudadanía se informe, el Estado cumpla con la difusión de los delitos ambientales y cómo proceder ante estos hechos. A continuación, se menciona el artículo 189 de la LGEEPA:

> Toda persona, grupos sociales, organizaciones no gubernamentales, asociaciones y sociedades podrán denunciar ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o ante otras autoridades todo hecho, acto u omisión que produzca o pueda producir desequilibrio ecológico o daños al ambiente o a los recursos naturales, o contravenga las disposiciones de la presente Ley y de los demás ordenamientos que regulen materias relacionadas con la protección al ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico.
>
> Si en la localidad no existiere representación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la denuncia se podrá formular ante la autoridad municipal o, a elección del denunciante, ante las oficinas más próximas de dicha representación.
>
> Si la denuncia fuera presentada ante la autoridad municipal y resulta del orden federal, deberá ser remitida para su atención y trámite a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (Ley General del

> Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA, 1988, p.87).

La denuncia puede ser ante la PROFEPA o la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente del lugar en que se denuncie el hecho señalado como delito. El artículo anterior, nos indica que toda persona física o moral puede hacer la denuncia por asuntos que dañe el medio ambiente, afecte el equilibrio ambiental o recursos naturales. El artículo consecutivo que es el 190 indica que la denuncia podrá ejercitarse por cualquier persona, debe hacerlo de forma escrita aportando su nombre, domicilio, teléfono de contacto, nombre de la persona a la que se denuncia y si tuviera un representante legal su nombre. Debe señalar los actos, hechos u omisiones denunciadas, datos generales que permitan identificar al presunto infractor, y daños que ayuden a localizar la fuente dañado o contaminada. Si se tienen pruebas se deben ofrecer. La PROFEPA admite también denuncia telefónica, la puede ejercer cualquier persona, el servidor público que la reciba debe levantar un acta circunstanciada y el denunciante deberá ratificarla por escrito en un término de tres días hábiles a la formulación de la denuncia, sin perjuicio de que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente investigue de oficio los hechos constitutivos de la denuncia.

No se admitirán denuncias notoriamente improcedentes o infundadas, aquéllas en las que se advierta mala fe, carencia de fundamento o inexistencia de petición, lo cual se notificará al denunciante. Todo denunciante tiene el derecho de guardar secreto respecto a su identidad, por razones de seguridad o interés particular. La denuncia debe llevar el seguimiento conforme a las atribuciones de la LGEEPA y demás disposiciones jurídicas que se le otorgan.

El artículo 192 de la Ley referente nos dice que:

> Una vez admitida la instancia, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente llevará a cabo la identificación del denunciante, y hará del conocimiento la denuncia a la persona o personas, o a las autoridades a quienes se imputen los hechos denunciados o a quienes pueda afectar el resultado de la acción emprendida, a fin de

> que presenten los documentos y pruebas que a su derecho convenga en un plazo máximo de 15 días hábiles, a partir de la notificación respectiva.
>
> La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente efectuará las diligencias necesarias con el propósito de determinar la existencia de actos, hechos u omisiones constitutivos de la denuncia.
>
> Asimismo, en los casos previstos en esta Ley, podrá iniciar los procedimientos de inspección y vigilancia que fueran procedentes, en cuyo caso se observarán las disposiciones respectivas del presente Título (LGEEPA, 1988, p. 88).

Como ya lo refiere el artículo arriba citado, es deber de la PROFEPA de investigar si el hecho que se denuncia es un delito ambiental y si esto se confirma es obligación de esta Procuraduría de formular ante el Ministerio Público Federal la denuncia correspondiente ante la Fiscalía Especial para Delitos Ambientales de la Procuraduría General de la República.

2. Denuncia Penal Ambiental

Los hechos señalados como delitos ambientales que dañen el medio ambiente, deben ser investigados por la autoridad competente, es deber, responsabilidad y función de esta dar seguimiento desde que se ingresa una denuncia o querella. Se debe proteger el derecho fundamental establecido en el artículo 4° Constitucional de nuestra Carta Magna, párrafo 4° que indica que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, es deber del Estado y dependencias gubernamentales tutelarlo. En el artículo 182 de la LGEEPA en su segundo párrafo establece lo siguiente:

> Toda persona podrá presentar directamente las denuncias penales que correspondan a los delitos ambientales previstos en la legislación aplicable. Es decir que los ciudadanos pueden ir directamente el Ministerio Público Local o Federal a interponer la

> denuncia de hechos señalados como delito contra quién o quienes resulten responsables (LGEEPA, 1988, p.87).

3. Recurso Administrativo de Revisión

En el artículo 180 de la LGEEPA se agrega una modalidad más de recurso jurídico, para cual establece lo siguiente:

> Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley y de aquéllas a las cuales se aplica de manera supletoria, así como de los reglamentos y normas oficiales mexicanas derivadas de las mismas, los programas de ordenamiento ecológico, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y normas oficiales mexicanas derivadas de la misma, las personas físicas y morales que tengan interés legítimo tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, así como a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño al medio ambiente, los recursos naturales, la vida silvestre o la salud pública.
>
> Para tal efecto, de manera optativa podrán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este Capítulo, o acudir al Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa (LGEEPA, 1988, p.86).

El recurso administrativo es el recurso de defensa que está al alcance de los particulares y proceder a impugnar ante la administración pública, los actos y resoluciones por ella dictados en perjuicio de los propios particulares, violándose el ordenamiento aplicado o cuando existe alguna falta de aplicación de la disposición debida.

Es necesario los ciudadanos o particulares conozcan los plazos para ejercer este recurso administrativo de revisión, y son 15 días hábiles que se tienen a partir del

conocimiento que se tenga y poder ir en contra de alguna actividad, obra y hecho contraria a la LGEEPA y demás leyes que tutelen el medio ambiente. Las personas físicas y las ONG pueden proceder con el apoyo del juicio contencioso administrativo, ante el tribunal del mismo nombre, cuando algún hecho cometido por la autoridad, Estado o municipio afecte al medio ambiente.

4. Derecho a la información

En el artículo 6° Constitucional párrafo segundo y tercero se establece lo siguiente:

> Toda persona tiene derecho al libre acceso a información plural y oportuna, así como a buscar, recibir y difundir información e ideas de toda índole por cualquier medio de expresión. El Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e internet. Para tales efectos, el Estado establecerá condiciones de competencia efectiva en la prestación de dichos servicios (CPEM, 1917, p.20).

Relacionando el artículo anterior con el 4° también Constitucional, y el artículo 159 bis 3 de la LGEEPA establece que:

> Toda persona tendrá derecho a que la Secretaría, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales pongan a su disposición la información ambiental que les soliciten, en los términos previstos por esta Ley. En su caso, los gastos que se generen correrán por cuenta del solicitante". Para los efectos de lo dispuesto en el presente ordenamiento, se considera información ambiental, cualquier información escrita, visual o en forma de base de datos, de que dispongan las autoridades ambientales en materia de agua, aire, suelo, flora, fauna y recursos naturales en general, así como sobre las actividades o medidas que les afectan o puedan afectarlos.
>
> Toda petición de información ambiental deberá presentarse por escrito, especificando claramente la información que se solicita y los

> motivos de la petición. Los solicitantes deberán identificarse indicando su nombre o razón social y domicilio (LGEEPA, 1988, p.76).

En el 2002 se creó la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG) misma que se abrogó el 9 de mayo del 2016 por la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, que de acuerdo con su artículo primero tiene por objeto proveer lo necesario en el ámbito federal, para garantizar el derecho de acceso a la Información Pública en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o sindicato que reciba y ejerza recursos públicos federales o realice actos de autoridad, en los términos previstos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la ahora Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

El artículo 6° de la LFTAIP contiene que la aplicación e interpretación de la presente Ley deberá prevalecer el principio de máxima publicidad, conforme a lo dispuesto en la Constitución, la Ley General, los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte, así como en las resoluciones y sentencias vinculantes que emitan los órganos nacionales e internacionales especializados, favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Todo esto permite acceder a la información ambiental, si al solicitarla hubiese una negativa se puede ejercer el recurso de revisión ante el Instituto de Acceso a la Información (IFAI) para no se viole este derecho constitucional a la información y finalmente se obtenga.

5. Consulta Pública

Los mexicanos tienen el derecho a una consulta pública relacionada con el artículo 34 de la LGEEPA el cual indica que una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental (MIA) e integre el expediente iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de

diez días., pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

La Secretaría a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- Publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV. Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes.

V. La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso

de consulta pública realizada y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado (LGEEPA, 1988, p.26).

6. Reunión Pública de Información

La secretaría en coordinación con las autoridades locales puede organizar una reunión pública de información en la que el promovente de la obra explique los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate, esta explicación está dirigida a la población interesada de conocer esta información, referente a las dudas ambientales que tengan de la construcción, permisos, aspectos técnicos de la obra, etc.

7. Juicio Contencioso Administrativo

El juicio contencioso administrativo es el procedimiento que se sigue con el objeto de que se resuelvan de manera imparcial las controversias entre particulares y la administración pública que sean materia de su competencia. El procedimiento es llevado ante los Tribunales Contenciosos Administrativos de los Estados y ante el Tribunal Federal de Justicia Administrativa, la competencia del asunto y el lugar en el que se efectué la controversia dan pauta para proceder con el fuero local o federal. Este recurso se usa para proceder contra la administración pública en general, se puede solicitar revocación de autorización de impacto ambiental de obras determinadas autorizadas por la SEMARNAT, para solicitar nulidad de modificación de Norma Oficial Mexicana NOM que afecten con esta modificación al medio ambiente, solicitudes de nulidad de título de concesión de CONAGUA a favor de gobierno, oposición a construcción de conjunto urbano en determinada comunidad, etc.

8. Juicio de Amparo

El doctor Rafael de Pina Vara definió al amparo en México, estableció que es un "juicio destinado a impugnar los actos de la autoridad violatorios de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos a nacionales y extranjeros y, a mantener respeto a la legalidad, mediante la garantía de la exacta aplicación del derecho" (De Piña, 2000, p.19).

El Juicio de Amparo tiene por objeto proteger los derechos fundamentales que se encuentran en los 29 primeros artículos Constitucionales, el juicio protege a todo aquél que se le lesionó un derecho por acto de autoridad. Como se cita en la página 2 de este presente artículo, el artículo 4° y 25° Constitucional son la fuente del Derecho Ambiental en México, si estos se lesionan podemos iniciar el juicio de amparo contra la autoridad responsable.

9. Demanda por la vía Ordinaria Civil

El juicio civil de reparación de daños y perjuicios contra quien o quienes causen un daño por afectación directa o indirecta de obra, actividad u omisión ambiental en el patrimonio de determinada persona física o moral. Con fundamento en el Código Civil Federal, el Código Federal de Procedimientos Civiles, los Códigos Civiles y de Procedimientos Civiles de cada una de las Entidades Federativas, este un recurso que sin duda debe obligar al demandado a reparar el daño y los perjuicios que este haya ocasionado.

10. Denuncia ante la Comisión Nacional de Derechos Humanos

Se puede denunciar ante la CNDH a fin de solicitar se nos respeten los derechos a un medio ambiente sano como lo estipula el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 1917).

A nivel internacional podemos acudir a la Corte Penal Internacional, para tutelar el medio ambiente como objeto material y no como protección del derecho a gozarlo, como un derecho humano a vivir en un medio ambiente sano, tenemos responsabilidad ambiental internacional, por el hecho de ser habitantes de este planeta. En el aspecto regional podemos acudir a la Corte Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), quien tutela los derechos fundamentales de quienes habitamos en el continente americano. Se puede acudir ante esta corte para denunciar violaciones a los derechos fundamentales de determinado individuo. También se puede acudir a la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA) que busca la protección del medio ambiente en el Ámbito Territorial de América del Norte.

Método

En el resumen inicial de este trabajo se abordó el uso de la investigación cualitativa desde un paradigma interpretativo, relacionando los instrumentos jurídicos con los que se cuentan para accesar a la justicia ambiental. Después de haber concluido la revisión teórico interpretativa, se incluye una fase operativa y dar a conocer a la población estudiantil que actualmente cursa el sexto semestre de la Licenciatura en Derecho y que le corresponde cursar la asignatura de Derecho Ambiental parte de la malla curricular del programa de estudios de la Licenciatura perteneciente a la Universidad de Quintana Roo, Campus Cancún, haciendo teórico práctico este curso que se llevará a cabo en el periodo verano 2018, con el objetivo de implementar la educación ambiental desde el punto de vista del Derecho.

La asignatura de derecho ambiental se encuentra ubicada dentro de un grupo de materias relacionadas entre sí desde el cuarto hasta el sexto semestre y que permite que el alumno distinga y analice la vinculación entre estas en la aplicación de las mismas en la práctica profesional para atender problemas jurídicos concretos, el alumno tiene conocimientos previos para poder comprender los recursos legales para acceder a la justicia ambiental en México.

Es nuestro deber como institución formar futuros abogados comprometidos en materia ambiental, debido a que son los futuros litigantes y operativos del sistema ambiental mexicano, que trabajarán como defensores, asesores, consultores o funcionarios públicos, y estará en sus manos las futuras propuestas, reformas y mejoras en el área jurídica ambiental mexicana. Es necesario trabajar en los estudiantes la ética profesional, hacer concientización no sólo del aspecto jurídico, sino del medio ambiente y la gran biodiversidad que México tiene, generar en ellos esa sensibilidad, para que en un futuro no trabajen para el beneficio jurídico de unos cuantos.

Conclusiones

La educación sin duda es y será el hilo conductor entre la sociedad y la justicia ambiental, aunque el Estado impulsase efectivamente la tutela hacia el medio ambiente como se ha solicitado desde décadas atrás, la indiferencia de la sociedad por defender su medio ambiente y hacer uso de los recursos es total, será una tarea

difícil para el Estado. La educación, divulgación de información debe ser vista por todos los sectores de la sociedad, se deben implementar estrategias de concientización social. A una persona de determinada comunidad la cual no tiene acceso a el uso de agua potable y esta tiene que caminar para tener apenas unos litros para su consumo de agua, no se puede ir con ella y decirle que no contamine el agua, no se puede exigir que cuide un derecho humano cuando ni siquiera este se le es dado.

Nosotros como formadores de Instituciones de Educación Superior que impartimos la asignatura de Derecho Ambiental, tenemos gran responsabilidad al ser parte de la formación de los futuros abogados que representarán a la sociedad en los procedimientos y recursos legales para la protección y tutela del medio ambiente. Es deber de las Instituciones de Educación Superior tener programas educativos actualizados, relacionados con la ley aplicable vigente, vinculados con las reformas de estas y pendientes de las necesidades que la sociedad presenta. Estas asignaturas jurídicas deben trabajarse de una forma teórico- práctica pues dominar la parte procesal es de suma importancia entre los estudiantes. Desde saber cómo redactar una demanda, a qué instancia dirigirse y la competencia de estas, redacción de impugnaciones y cada uno de los recursos legales que este trabajo presenta como alternativas jurídicas para cuidar de nuestro medio ambiente mexicano. Debemos preparar a nuestros estudiantes que son el lazo vinculante con la sociedad, futuros licenciados que operarán dentro del sistema judicial mexicano, futuros padres de familia, que con su educación pueden generar un cambio y diferencia hacia los temas de protección al ambiente.

Se debe ejercer la solicitud de información a las instancias relacionadas con el medio ambiente, la información está, pero ¿de qué sirve que se haya creado leyes e institutos con relación al tema de acceso a la información? Si esta no se pide, si el derecho a la información no se aplica o lo ejerce el ciudadano. La sociedad es el factor más importante en el medio ambiente, de ella depende que se cuide o desproteja, no sólo con acciones en casa, se necesita el ejercicio y aplicación de los recursos que se disponen. Que seguimiento de consultas públicas, juicios de amparo, demandas civiles, denuncias ante la PGR, o Fiscalías Generales de los

Estados, denuncias ante la Comisión Nacional de los Derechos Humanos, y uso de los demás recursos generados hasta hoy en día para los mexicanos.

Referencias bibliográficas

BRAÑES, C. (2006). *Temas Selectos de Derecho Ambiental.* México: Universidad Nacional Autónoma de México Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de México.

DE PINA, V. R. (2000) *Diccionario de Derecho.* México: Porrúa.

DOF (1917) Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/constitucion/CPEUM_Octubre2017.pdf

DOF (1988) (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente,. 26,76,86,87,88. México. Obtenido de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf

ONU (1972) Conferencia de Estocolmo. *Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano*, (pág. 1). Estocolmo. Obtenido de http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf

Inclusión a la educación ambiental a través del análisis de textos

Iztaccíhuatl Suárez Varela[1], Anabell Gómez Vidal[2]

Resumen

La presente investigación habla sobre como la lectura de diversos textos de contenido ambiental pueden influir en la capacidad de raciocinio de los alumnos para adquirir una educación ambiental, por medio de la aplicación del método de observación en el salón de clases, fue posible conocer una perspectiva de cambio desde la universidad a través de la unidad de aprendizaje socialización y contexto de la licenciatura en Psicología del Centro Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), Valle de Teotihuacán. Se mencionan textos con los que se ha trabajado con los alumnos para hacer hincapié en la cognición e inclusión sobre el medioambiente. En conclusión, se puede decir de qué manera, en diversas formas reales o ficticias a través de la lectura, los alumnos aceptaron y encontraron como incluir los textos en su modus vivendi los cuales muestran el pasado, el presente e incluso el futuro del porvenir como especie humana si se sigue carente de conocimiento sobre nuestro entorno ambiental.

Palabras clave: lectura, inclusión, educación ambiental, universidad.

Introducción

Es necesario hablar de la situación histórica y contextual en la cual se encuentra la sociedad, donde sin importar razón alguna se está provocando el ecocidio[3]. Se existe depredando el ambiente, el contexto social y natural de alguna o de otra forma como especie humana. No se mira las consecuencias, no sólo de las generaciones actuales sino de las futuras, se entrega la raza humana a una globalización de consumismo irracional. Es ineludible que se accione a la búsqueda de una solución educativa que integre cómo tratar, de hoy en adelante el contexto y los ambientes tanto el educativo como el natural, para que se tome en cuenta la

[1] M. en Psic. educativa C. U. UAEM Valle de Teotihuacán. MÉXICO. Correo electrónico: ixcta@hotmail.com.

[2] M. en Psic. – Profesora de Tiempo completo. C. U. UAEM Valle de Teotihuacán. MÉXICO. Correo electrónico: anabell.gomezv@gmail.com

[3] Ecocidio: es la impulsividad de dañar al planeta, a la madre tierra, a la ECO. (Rubinstein, 2017).

vida animal y la vegetal. Se debe actuar sin que esto repercuta en un daño irreversible hacia los seres humanos y los no humanos.

En aras de un aparente desarrollo humano sustentable, la humanidad ha contribuido a una vida supuestamente educada (que también, al igual que la luna tiene un lado oscuro), que ha servido de justificación para que los avances de la ciencia y la tecnología sea ejercida irracionalmente.

La sociedad, se han entregado como seres ilógicos y desensibilizados a movimientos poco tácticos, a un suicidio colectivo y voraz que se puede observar en el contexto tanto de la ciudad como de las zonas rurales, conocido como deforestación. Algunos científicos, filósofos, sociólogos, entre otros como Platón (1992), P. Singer (2009), N. Klein (2014) y educadores como Edgar Morín (2005), hacen alusión a un futuro devastador por falta de una educación carente de ambientalismo. Lo que se observa en las calles es hambre, es miseria y la desigualdad ante cualquier especie y ante cualquier situación de contaminación. Se es indiferente como seres humanos hacia otros especímenes, no se está interesado más que el porvenir individual, en el vivir egoísta de la propia persona, en el aquí y el ahora para satisfacer las supuestas necesidades que se tiene.

Los seres humanos son incapaces de ver hacia atrás de sus mismos actos, no analizan su propia historia, repiten los mismos desaciertos con singular regularidad. La humanidad se ciega a retomar una vida con un verdadero futuro, a educar en una sustentabilidad, para una subsistencia llena de equidad. Hay que reconocer que todos tienen los mismos derechos (desde el momento en que se respira un mismo aire), a ser tratados con equidad, a preservar el ambiente natural y de cada especie más allá de la propia, como lo menciona Henry Beston:

> Necesitamos otra concepción más inteligente y quizá más mística de los animales. Alejado de la naturaleza universal y viviendo en un complejo artificio, el hombre en sociedad analiza a estas criaturas a través del cristal de su conocimiento y es así como puede ver una pluma magnificada y distorsionada toda la imagen. Los tratamos con condescendencia por ser incompletos, por el

> trágico destino de haber adoptado una apariencia tan distinta a la nuestra. Y es aquí donde erramos, erramos horriblemente. El hombre no debería compararse con los animales. En un mundo más viejo y completo, que tiene el don de extender los sentidos que hemos perdido o jamás conseguido, al vivir a merced de unas voces que jamás hemos oído. No son hermanos, no son subordinados. Son otras naciones, atrapadas con nosotros en la red de la vida y el tiempo, compañeros prisioneros del esplendor y sufrimiento de la tierra (Beston, 2003, p. 25).

Esta investigación representa una oportunidad de visualizar la comunión entre los educadores y a los que educamos, por tal motivo se tiene como *objetivo aplicar por medio del análisis de textos una inclusión a la educación ambiental,* lo que lleva a pensar que al fin de cuentas se actúa como animales racionales. Derivado de ello se conceptualiza del latín *animal* qué etimológicamente significa "dotado de respiración o soplo de vida" (Oxford, 2018). Félix Guattari (1989), define a la ecosofía, como el desarrollo de las prácticas específicas para modificar y reinventar las formas del ser. Se vive la destrucción del medio en el que sobrevive la sociedad actual, en la que se aparece inmerso como productor (docente) y consumidor (alumno) que tiene como papel primordial: ejercer conciencia.

Desarrollo

Prosiguiendo con el texto es conveniente, antes que nada, conceptualizar la palabra inclusión, para que pueda comprender la finalidad de su utilización en la presente. La palabra proviene del latín *inclusiōnis,* es la actitud, tendencia o política de integrar a todas las personas, con el objetivo de que estas puedan participar y contribuir en ella y beneficiarse en este proceso (RAE, 2017). En este caso se hace referencia a incluir en el contexto educativo la lectura desarrollando todas las habilidades para el entendimiento, aceptación, captación de una educación en pro de la naturaleza.

La inclusión pretende que todos los maestros y estudiantes se encuentren en situaciones o condiciones de igualdad, dejando de lado la marginación o

segregación e incluso la ignorancia que pudiesen presentarse en algunos sectores menos privilegiados y potencializar el conocimiento en todos los sentidos.

Se formula como una alternativa viable al problema de exclusión que es provocado por diversos factores, entre ellos la pobreza, al analfabetismo, el estatus económico, la región geográfica, entre otros. Es a partir de las instituciones educativas o del mismo sistema educativo que se deben implementar planes y políticas para corregir estas anomalías contextuales y propiciar el bienestar socioeducativo.

La lectura actualmente ejerce un papel pobre dentro del panorama educativo, sin embargo, la oportunidad que se brinda a los maestros como guías y facilitadores dentro de la misma apertura esta posibilidad de enseñar por medio de la lectura crítica desde un modo analítico. Los textos ayudan a que se comprenda o que se busque el entendimiento en una lectura especifica como lo es en este caso del tipo medioambiental para verificar los aciertos, los errores y los modos presentes de la humanidad con respecto a el conocimiento sobre el tema o subtema visto o por ver en clase acerca del medioambiente.

Después de esta aclaración, lo que atañe para esta investigación es preguntar a partir de la inclusión de la lectura con contenido ecológico, ¿Cómo fortalecer un análisis reflexivo por medio de los textos que promuevan la inclusión de la educación ambiental en el alumno? Por lo cual se elaboró una adaptación en la Unidad de aprendizaje socialización y contexto de la licenciatura en Psicología del C. U. UAEMex, Valle de Teotihuacán, en donde se analizaron diversos textos que hacen que los alumnos reflexionen y se inicien o en su defecto, continúen con la educación ambiental.

Metodología

Bajo el enfoque de la metodología cualitativa, el uso de la observación participante como método de investigación es lo que posibilita la realización de la presente, desde la perspectiva de Álvarez-Gayou, constituye: “una técnica muy valiosa que proporciona información interesante, algunos críticos plantean que una de sus debilidades radica en que depende demasiado de la interpretación del investigador,

sin embargo, al juicio del autor, lo anterior no la invalida. Es una realidad que la observación es cada vez más utilizada en combinación con otros métodos, lo que hace que la información se enriquezca" (Álvarez-Gayou, 2003, p. 103). El método de la observación se hizo aplicable cuando los docentes presentan los textos a los alumnos, se lleva a cabo la lectura y deviene la aceptación de estos hacia los mismos.

Uno de los primeros textos sujeto de análisis es la Biblia latinoamericana (1972), ya que hace referencia a situaciones en donde Dios le ha conferido el poder al hombre sobre todas las cosas, incluyendo entre ellas a la flora y fauna. En este texto se contextualiza que, en inicios de los tiempos de la creación del hombre, se condenó a la víbora por incitar a la mujer a comer el fruto prohibido, ya que la malicia radicaba en ella e incitó a la desobediencia, aunque por otro lado si obedecemos podemos llegar a la salvación, a la gloria, al paraíso, si nos portamos bien, ya que el hombre puede cohabitar con los animales, la naturaleza, en tal armonía que no existirá la tiranía ni el abuso. La Biblia latinoamericana (Gn. 6, 1972), relata el caso de Noé en donde el mismo Yahvé ordenó que construyera un arca y se colocara una pareja de cada especie animal, ya que en determinado tiempo Dios mandaría un diluvio para limpiar la tierra de los pecados del hombre.

De igual manera, en la historia que dictan los libros sobre la evolución del hombre, se analiza como en la antigüedad científica, donde la mayoría de las culturas originarias de todos los países, han utilizado la flora y fauna para sobrevivir e incluso evolucionar, pero de manera asertiva y productiva ya que se sembraba, se cosechaba sin fines de lucro, con miras a cubrir necesidades básicas. La historia cuenta que las mujeres eran las que realizaban la mayoría de estas labores de siembra y recolección, los hombres la de caza, cuando se llegaba a hacer uso de la flora y la fauna en proporciones no normales, se presentaba una disculpa, que era simbolo de respeto, de disculpas ante estos hechos dentro de estas culturas, las cuales solían pedir permiso a sus dioses, a la misma naturaleza por la falta cometida, por causar un daño al equilibrio natural.

Lucien Lévy-Bruhl (1927), en su texto "El alma primitiva" menciona que:

> …del uso de la observación subjetiva en la lucha por la supervivencia es el rastreo de la causa de todo efecto en la forma que nos sea más favorable para nuestros intereses - (lo cual suele llevar al autoengaño); lo que nos lleva a entender que la acción no se pospone, si el hombre fuese un filósofo real se preguntaría el ¿por qué? de muchas cosas y situaciones, pero como lo que trata de hacer, es sobrevivir a corto plazo (situación que se ve en la actualidad con sus formas de actuar), solo trata de establecer una conexión causal inmediata y subjetiva a partir de su propia experiencia o de sus estados emocionales de confort y deseo. Justo a este pensamiento es lo que él acuñó como *mente prelógica* (Lévin-Bruhl, 1927, p. 11-16)

El siguiente texto es sobre Buda que acompañado de Mahavira (Pániker, 2001), se encuentran en un mercado donde ellos ven a los cazadores llegar con huesos, pieles y carne de animales. Es aquí, en este acto (visión) donde Mahavira se pregunta *¿Cómo se puede estar en paz, si se daña a un ser sintiente?...* posterior a ello, Buda hace una reflexión sobre la vida de los animales y la de los humanos, lo que origina el nacimiento o tiene origen el primer voto del *janismo* (doctrina originada en la India), que es conocido como "*áhimsa"* (termino sanscrito que hace referencia a un concepto filosófico que aboga por la no violencia y el respeto a la vida). En resumen, proviene del Mahavrata (texto sanscrito), en donde su principio vital es "LA NO VIOLENCIA TOTAL", que exige que ningún ser vivo sea dañado, ya que la vida es preciada para todos. El hombre cuando entiende esta premisa no mata, ni causa la muerte a nadie. Es a través del paso del tiempo que Mahatma Gandhi retoma este voto, afirmando que la humanidad tiene a su disposición el no ejercer la violencia e incluso sería esta disposición una de las más poderosas, inclusive más que una bomba nuclear de Corea del Norte o cualquier otro artefacto de destrucción masiva.

Gandhi en el siglo XX estuvo influenciado por la doctrina *Jainista,* aplicando el primer voto *ahimsa* (antes mencionado), como precepto fundamental de la ética humana y que también adoptó para su vida, lo cual hacía creer a Gandhi que en el mundo habría una armonía real. Gandhi describía que el *ahimsa,* es un sublime deber, que uno debe llevarlo a la práctica hasta el final y no solo practicarlo por

practicarlo, sino entender su esencia y evitar a toda costa, el terrorismo. Y es importante quizá, que la fuerza interior que tiene el humano requiera que cuando nos vemos motivados por nuestro sentido de la compasión, tengamos que soportar y aguantar, a que seamos señalados como “sensibles” o “irracionales” e incluso locos (Vaughan, 1999).

La lectura en textos de los griegos señala que, en la Grecia clásica, Pitágoras (569-475 a. c.) quien fue un filósofo y matemático griego, consideraba que el silencio y la moderación en el hablar debe corresponder a los hábitos de la vida e incitaba a sus discípulos a hacer ejercicio. Pensaba que los deportes ayudaban a obtener un equilibrio interno y externo. Pitágoras cuidaba de la misma forma, la alimentación de su grupo selecto, conocido como Hermandad Pitagórica, la cual se pronunciaba en contra del consumo de carne de animales y sus derivados. Creía que las emociones podrían verse dañadas al consumir carnes, se oponía al consumo de partes de animales que habían tenido que ver con el nacimiento, principio y fin de la vida o que se relacionaran con las mismas, él consideraba que el alma residía en estos órganos. Recomendaba también qué el consumo fuese hecho con moderación, ya que los excesos dañan al cuerpo, al espíritu y por ende a la mente. En “ética pitagórica”, se conoce como una moral filosófica, se manifiesta el deseo de crear una ley universal y absoluta que incluyera la orden de no matar criaturas vivas y nunca comer carne (Spencer, 1993).

En relación con el periodo anterior, Platón discípulo de Pitágoras, menciona que los animales pueden ser anárquicos, llenos de espiritualidad irracional y algunos incluso amenazantes, en sus obras La República y Las Leyes, consideraba que el consumo de la carne de animales era un lujo que formaba parte de un estilo de vida que fomentaba la cobardía, la indolencia y la ruptura de las virtudes cívicas. El cultivo del respeto a los animales humanos y no humanos es una ética que se pensaba en estos tiempos y se pretendía llevar a cabo a futuro (Spencer, 1993).

Por otra parte, en la historia de vida de Leonardo Da Vinci se menciona que se pronunciaba a favor de la vida animal y además de estudiarla en cuanto a su anatomía, tenía el hábito vegetariano (algo raro en los tiempos en los que vivió). Se

comenta que incluso salía a comprar al mercado algún ave en cautiverio y al llegar a la salida del pueblo la soltaba. Él no se permitía alimentarse con animales que sangraran, ni accedía a dañar a ninguna criatura, mencionaba que “llegará un tiempo en que los seres humanos se contentarán con una alimentación vegetal y entonces matar a un animal será considerado como un delito, ese día la civilización habrá avanzado” (Alberto, 2014, p. 30). Se ha visto como la historia ha marcado las pautas de lo que debemos hacer e inculcar. Los actos hacia nuestra flora y fauna es lo que lleva en la actualidad a la depredación y aniquilación del entorno.

Otra literatura que alude al fenómeno de ser un individuo sin conciencia, sin que se pregunte sobre un ¿para qué? de las cosas que se realizan en entorno o el mundo y que se puede ejemplificar a través del poder, de la ética entre seres, entre otras situaciones es por ejemplo algunos escritos de ciencia ficción, entre ellos los de Franz Kafka (2009), George Orwell (1945), J. R. R. Tolkien (1984). El primer texto que se toma como referencia, lleva por nombre “Informe para una academia” (imagen 1), el cual Franz Kafka (2009) describe y menciona la historia de un simio que ha sido humanizado para cohabitar en la sociedad al grado de estudiar y hablar como un individuo.

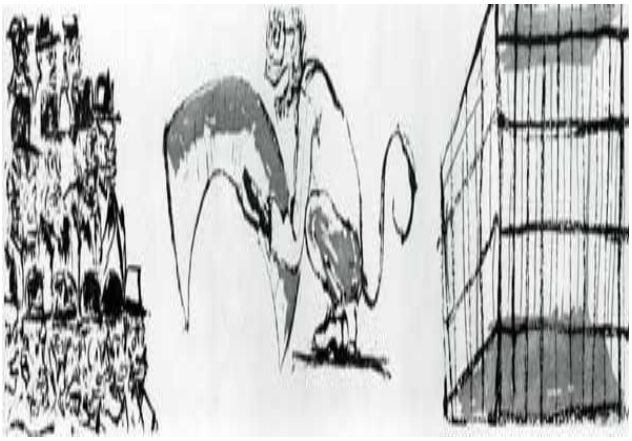


Imagen 1. Toledo F. (2010). Informe para una academia. Recuperado de http://www.jornada.unam.mx/2010/12/05/sem-antonio.html

Con respecto al texto anterior, el simio de la historia comenta lo siguiente:

> No, yo no quería libertad. Quería únicamente una salida: a derecha, a izquierda, adonde fuera. No aspiraba a más. Aunque la salida

> fuese tan solo un engaño: como mi pretensión era pequeña el engaño no sería mayor. ¡Avanzar, avanzar! Con tal de no detenerme con los brazos en alto, apretado contra las tablas de un cajón… de haber logrado deslizarme hasta el puente superior y saltado por sobre la borda, me hubiera merecido un momento sobre el océano y luego me habría ahogado. Todos estos, actos suicidas. No razonaba tan humanamente entonces, pero bajo la influencia de mi medio ambiente actué como si hubiese razonado (Kafka, 1917, p. 4-5).

Dentro del texto “Informe para una academia” se narra la historia de Pedro Rojo que es un mono, en este argumento se rinde un informe escrito a una academia científica, aquí explica sus orígenes del animalito, desde cómo fue capturado hasta su duro proceso de aprendizaje que ha seguido. Él es un simio humanizado con la inteligencia suficiente para hablar y escribir como una persona intelectual. Esto hace evidencia de la irracionalidad que se esconde tras el supuesto del pensamiento humano de realizar un bien, de ser personas civilizadas, de tener un pensamiento racional y científico, que de pronto se vuelca contra la sociedad y contra los animales o los no humanos. Siguiendo con estos textos, ahora se retoma a “Animal Farm” (imagen 2), conocida en español como la rebelión de la granja, la cual fue escrita por Orwell.

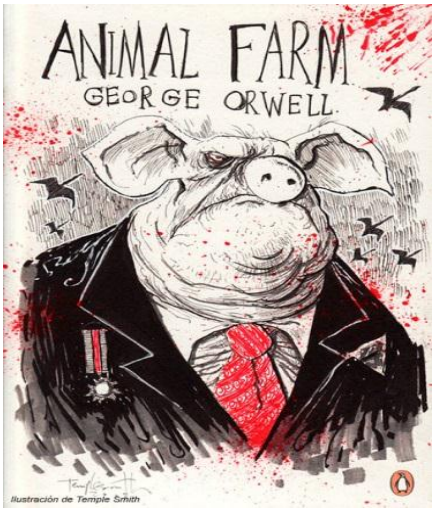


Imagen 2. Smith T. (2012). Rebelión en la granja. Recuperado de https://www.elperromorao.com/2012/07/el-significado-de-rebelion-en-la-granja/

En donde se observa y ejemplifica cómo el poder corrompe a todo ser, al que lo tiene en sus manos o que toma el poder por sí mismo. El poder suele no usarse para un bien productivo además de sensibilizador, en este texto se muestra la realidad de los animales de la granja, con un fin de utilidad en el que se ve el trato que a estos se les da y cómo son sometidos. Al desalojar al dueño que es o era el granjero, los animales, en específico los cerdos crean un reglamento interno que cita lo siguiente (Orwell, 1945, p. 11):

1. Todo lo que camina sobre dos pies es un enemigo.
2. Todo lo que camina sobre cuatro patas, o tenga alas, es amigo.
3. Ningún animal usará ropa.
4. Ningún animal dormirá en una cama.
5. Ningún animal beberá alcohol.
6. Ningún animal matará a otro animal.
7. Todos los animales son iguales.

Teniendo así el mando de la granja los cerdos en lugar del granjero, estos empiezan a adoptar conductas del humano que antes criticaban y desaprobaban, todo esto, los lleva a la reformulación de la lista anterior, conocida como “Los 7 mandamientos” hasta quedar sintetizado en lo siguiente:

- Ningún animal dormirá en una cama con sábanas.
- Ningún animal beberá alcohol en exceso.
- Ningún animal matará a otro animal sin motivo.

La anterior anécdota es un claro ejemplo de lo que sucede cuando supuestamente existe civilidad, de cómo las expectativas de consumo en pro de un desarrollo social productivo se entregan a una globalización y al egocentrismo total, cuando lo que originalmente se buscaba, era cohabitar en armonía, equidad y paz, sin embargo, el poder corrompe.

También en la ciencia ficción, Tolkien (1984), en su libro “Las dos torres, el señor de los anillos” desarrolla un personaje conocido como Bárbol (imagen 3), que es de la familia de los Ent, a los cuales describen como criaturas extrañas, altas y muy viejas, que en apariencia se parecen a los árboles (este personaje está cubierto por una corteza gris verdosa, la piel, en la cara tiene una barba gris, abundante, casi

ramosa en las raíces, delgada y mohosa en las puntas, piel gruesa y dura sensible al hacha y fuego con voz estruendosa, grave y sonora, en general inmóvil, parece un árbol de más de 3 metros, habitan cerca de las fuentes de agua, muy parecidos a las secuoyas de nuestros tiempos).

Imagen 3., Hodgson J. (2016). "Bárbol" recuperado de http://elanillounico.com/hoy-en-la-tierra-media-15-de-agosto/suzanne-helmigh-barbol/

Bárbol afirma "No estoy enteramente del lado de nadie, porque nadie está enteramente de mi lado" (1984, p. 55), esta afirmación, en la actualidad es cierta, si consideramos a Bárbol como una imagen de los árboles actualmente, ya que no se preocupa el mundo actual por cuidar lo que generosamente crece en el suelo, lo que no ha costado cuidar, pero que se deforesta para hacer muebles, más casas, más fábricas, más espacios llenos de cemento. El Ent tenía como misión proteger los últimos árboles de los taladores que eran explotadores de bosques, en este tiempo son también constructores de carreteras, además es necesario mencionar a los turistas que creen que por pagar la entrada o dar una cooperación simbólica a un espacio verde, se tiene el derecho a destruir, esto es por falta de una cultura ecológica antes que nada propia y después extranjera. Los ents tienen tal filosofía, que consideraban el principio de la no violencia que anteriormente se refiere con al Ahimsa[4], por ello no participaban en los conflictos que se tenían con los orcos, que

[4] Ahimsa: termino sanscrito que hace referencia a un concepto filosófico que aboga por la no violencia y el respeto a la vida, a las culturas nativas, amor a la naturaleza, servicio a la madre tierra y al gran espíritu, doctrina Janista (Vaughan, C., 1999).

son muy similares en el actuar a los hombres y a la sociedad de la era presente.

El contexto actual hace referir en el texto de" Liberación animal" donde se expresa… "Sin duda existen diferencias importantes entre los humanos y otros animales, y éstas originarán diferencias en los derechos que poseen" (Singer, 1999, p. 38). Se expone, además que las retribuciones no son recíprocas entre los que habitan este planeta y los humanos. Singer (1999) hace alusión a el término *especísmo, en* el cual denomina la discriminación de un ser vivo por el solo hecho de pertenecer a una determinada especie. Él defiende el derecho de la igualdad de los animales por ser seres capaces de sufrir, condena la *vivisección* de la cual manifiesta que se pueden hacer experimentos con los animales siempre y cuando se justifique o supere al daño causado por el hombre a estos. Menciona que el humano es especista ya que aplica o discrimina por ejemplo por el solo hecho de tener un color de piel diferente.

Por otra parte, Luis Tamayo menciona en su texto la locura ecocida:

> El recientemente nombrado pecado de destrucción del medio ambiente (Locura ecocida) deriva directamente de nuestro habitar ciego en el mundo de las palabras…todo ello produce la denominada –*tiranía transgeneracional* - que no es, sino el nombre actual de eso que en la Grecia antigua se consideraba el grado máximo de locura: el asesinato de la propia descendencia. Bastará solo una centena de años para producir una enorme masa de seres humanos estupidizada por los mass media, dependiente de tecnologías que no comprenden e incapaz de producir los alimentos que consume. Una masa que, como puede apreciarse, es increíblemente vulnerable a las catástrofes ambientales y económicas (Tamayo, 2010, p. 35 – 52).

Siguiendo con el mismo autor y filósofo L. Tamayo (2012) que en su libro "Aprender a decrecer", nos hace referencia a como la sociedad se ha corrompido en aras de tener poder y dinero, ha abaratado el propio aire que respira y la comida que nutre su alma e incluso a su cerebro a cambio de riqueza, pero los mercaderes no se han

puesto a pensar que esa riqueza que han obtenido de la venta, del engaño, en un futuro no tendrá más valor que el de un papel con el que comprar será inútilmente vano, aún con toda la tecnología y ciencia que nos rodea.

El texto “Vida de consumo” de Bauman Z. (2007) menciona que en esta vida moderna y liquida. necesitamos racionalizar, tener ética para ser consistentes.

Conclusión

Los educadores pueden tener una doble moral, pues creen que si no es observable lo que está pasando no existe, que si no afecta directamente no pasa nada, se ignora. Como formadores deben concebir la apertura a los congéneres, despertar sus sentimientos, sus sensaciones hacia las texturas que da nuestra riqueza natural y animal, ya que todos podemos contribuir a la reestructuración, al equilibrio de una sociedad tangible y ecológicamente activa.

Por ello, es que es necesario que el hombre-estudiante considere retomar un hábito redituable, una manera de vivir responsable. La educación ambiental es el medio propicio para fomentar el cuidado al medioambiente en todas sus vertientes, como docentes se entiende que es necesario, se puede educar no solo en conocimientos y teorías sino también en cuestiones que afectan la vida diaria, el acontecer individual. Los alumnos desconocen elementos sobre el ambiente que como docente se puede introducir en la cotidianidad escolar por medio de la inclusión de los textos e incluso se observa que no se quedaban con este saber o conocimiento dentro del aula, que acudían con sus familias a platicar sobre los libros o textos que se usaron en clase e incluso, los propios alumnos mencionaban los comentarios que surgían al interior de la familia y que, a partir del conocimiento de los textos leídos, tomaban acciones para beneficiar a la ecología. La asimilación de los textos que pasaron de ser una entretención para ser de asimilación e incluso de beneficio a los alumnos tomando el hábito de leer con una alta disponibilidad que poco a poco se fue transformando en un disfrute ante la búsqueda de textos con contenido ecológico.

Todo lo anterior hace pensar, que se está en una globalización que encamina a la destrucción del medio ambiente, maltrato de los condescendientes, la cual corroe

todo lo que en ella está inmerso como lo son las plantas, los animales e incluso uno mismos. Tal como se ha señalado hasta ahora, no se reconoce a dónde se va, solamente que se está, que se sigue aquí. Los individuos presentan una actitud hedonista, esto ciega, como cuando se enamoran, sólo que, en este caso estamos enamorados de actos irracionales, del poder, del dinero, de ser la imitación, de la opulencia, del poseer y tener en masa, pues es lo que se ve en lugar de leer.

Lo que ocurre en vías de una civilidad perdida y corrompidamente ignorante de una educación ambiental, es un mundo sin futuro, un *yo* sin humanidad y sin ser, en donde se olvida a los precursores de la vida y lo justo que es tenerla, sentirla, sufrirla. Al seguir depredando más de lo que se tiene con la visión de que es eterno, actualmente se ha enseñado que todo es renovable y sostenible en lugar de sustentable, no miden consecuencias, se devoran a ellos mismos al aniquilar las raíces de la existencia, se quedaría devastado en algo más que un desierto, en la simplicidad de ser esclavos de este sistema carente de conocimiento ambiental, se convertirá en una versión barata y futurista de un recuerdo, de lo que hubiera sido sí…, no habrá renovación, se volvera algo que Tolstoi llamaba *Ucorno* (ser inmóvil, mudo y somnoliento) por no decir, con vida vegetal, lleno de amarga desilusión. Se necesita regresar a la buena instrucción, a lo sana formación, a la noción certera, al raciocinio creativo para los estudiantes que están en las manos de los docentes, a enseñar con la praxis y/o con la palabra, con las acciones, se requiere de una mente, una boca y unas manos sabias.

La globalización ha situado al sujeto en una zona de confort, contaminándolo, haciéndolo iletrado, ignorantes de una perspectiva individual.

Se requiere de un estado activo del ser interior, “educarse e instruirse”, reconocer la situación a nivel intelectual, culturalizar a la sociedad hacia una sensibilización para evitar la continuidad y la latencia de esta cotidianidad, volverse verdaderamente cultos, mostrar por medio de la lectura a los alumnos que existe una posibilidad de revertir la situación a la que actualmente se enfrentan, que conocer hará apropiarse de las sapiencias necesarias para verter un cambio

original desde la escuela o en este caso desde la universidad que se presume de humanista.

La globalización no tiene cabida para la compasión de ningún tipo, el comercio irracional, el lujo, la modernidad, ha hecho presa a la sociedad e indiferente a los alumnos, la falta de coraje moral no reconoce la propia dignidad, ni la ajena.

Sin embargo, quien tiene la última palabra es la naturaleza, sin hablar da muestras de que no está de acuerdo en las acciones tomadas por los humanos, esto lleva a confiar en la oportuna intervención para un verdadero cambio y más que cambio, una proactividad hacia la vida.

La educación ambiental eficiente forma personas que adquieren hábitos que influyen en el bienestar mundial, con un impacto ambiental sustentable, una educación adecuada ofrece moldear individuos que consumen concienzuda y responsablemente (con bioética) que en muchas escuelas en la actualidad no se imparte, se desconoce que debe ser el principal factor del currículo tanto oculto como real en todas las instituciones y niveles del sistema educativo en el México (preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y universidad). Se tiene así, la oportunidad de resarcir y salvar a las especies e incluso aún, a nuestro mundo y dentro de este a los estudiantes.

Referencias bibliográficas

ALBERTO, A. (2014). Yoga Occidentalis. España: Punto rojo libros S. L.

ÁLVAREZ-Gayou, J. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa, fundamentos y metodología. México: Paidós

BAUMAN, Z. (2007). Vida de consumo. México: Fondo de cultura económica.

Biblia latinoamericana (2018). Genesis 6, Historia de Noé y sus hijos. Recuperado de: https://www.biblegateway.com/passage/%3fsearch=G%25C3%25A9nesis+6&version=BLPH&interface=amp

Diccionario Oxford. (2018). “animal”. Recuperado de: https://es.oxforddictionaries.com/definicion/animal

GUATTARI, F. (1989). Las tres ecologías. Paris: Galilée.

HODGSON, J. (2016). “Bárbol”. Recuperado de: http://elanillounico.com/hoy-en-la-tierra-media-15-de-agosto/suzanne-helmigh-barbol/

Infotematica.com (s.f). “El arte de la no violencia”. Recuperado de: https://omegalfa.es/downloadfile.php?file=libros/el.arte.de.la.no.violencia.pdf

KAFKA, F. (2009). *La metamorfosis y otros relatos*. Madrid: Cátedra.

KLEIN, N. (2014). Esto lo cambia todo. El capitalismo contra el clima. España: Paidós.

LÉVIN-BRUHL, L. (1927). Primitive mentality. Gran Bretaña: Unwin Brothers.

MORÍN, E. (2005). El paradigma perdido. Barcelona: Editorial Kairós.

ORWELL, G. (1945). *La rebelión de la granja*. México: Porrúa.

PÁNIKER A. (2001). El jainismo. Barcelona: Kairós.

PLATÓN (1992). República, libro VII. Madrid: ed. Gredos. (Traducción de C. Eggers Lan).

RAE. (2017) Diccionario de la real academia española. Recuperado de: http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola

RUBINSTEIN J. (6 de septiembre del 2017). Fernando Cesarman. Excelsior. Recuperado de: http://www.excelsior.com.mx/opinion/opinion-del-experto-nacional/2017/09/06/1186468

SINGER, P. (1999). *Liberación animal*. Madrid: Trotta S. A.

SINGER, P. (2009). *Ética práctica*. Madrid: Akal S. A.

SMITH T. (2012). Rebelión en la granja. Recuperado de: https://www.elperromorao.com/2012/07/el-significado-de-rebelion-en-la-granja/

SPENCER, C. (1993). El festín de los herejes. Londres: Fourth Estate Classic House.

TAMAYO, L. (2010). *Aprender a decrecer. Educando para la sustentabilidad al fin de la era de la exuberancia.* México: Paradiso.

TOLEDO, F. (2010). Informe para una academia. Recuperado de: http://www.jornada.unam.mx/2010/12/05/sem-antonio.html

TOLKIEN, J. R. R. (1984). *El señor de los anillos: las dos torres*. Barcelona: Minotauro.

VAUGHAN, C. (1999). Ahimsa, derechos de los animales. Recuperado de: https://ivu.org/spanish/trans/tva-ahimsa.html

Parte VI Investigadores en formación de la educación ambiental, cambio climático y sustentabilidad

Programa de capacitación en temas ambientales para el desarrollo sustentable: Creando grupos estudiantiles multidisciplinarios[1]

Julio César Chávez Luis[2], Gloria Cristina Pérez Sarmiento[3], Silvia Guadalupe Ramos Hernández[4].

Resumen

El presente trabajo describe una de las acciones propuestas dentro del Programa Ambiental Universitario (PAU) de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), llamada "Programa de capacitación en temas ambientales" que brinda a los alumnos de las diferentes Licenciaturas de la ciudad universitaria las herramientas, metodologías y conocimientos sobre terminologías básicas ocupadas actualmente en el contexto ambiental; además de generar un espacio de sensibilización el cual desarrolle la toma de conciencia ante la problemática que se vive actualmente. En febrero del 2017 se realizaron 100 encuestas a estudiantes universitarios con la finalidad de caracterizar la problemática en torno a la carencia de educación ambiental. Se identificó que muchos universitarios tienden a confundir ciertos términos como lo son: Ecología, Ciencias Naturales, Medio ambiente, restauración y conservación de los recursos naturales. El diagnóstico se realizó con la finalidad de promover e implementar acciones económicamente factibles y socialmente responsables y con ello lograr que los alumnos de la UNICACH que no esté relacionado al área ambiental logren retransmitir lo aprendido en el programa. Esto se logró a través de talleres participativos y cursos donde se elaboraron cartas descriptivas abordando diversos temas, estas mismas fueron de ayuda durante elaboración de los talleres mostrando favorables resultados, contando con la

[1] Subprograma perteneciente al Programa Ambiental Universitario de la UNICACH.

[2] Licenciatura en Ciencias de la Tierra. Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático, UNICACH. MÉXICO. Correo electrónico: jucechl@gmail.com

[3] Bióloga responsable del Plan Ambiental de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra. Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático. MÉXICO. Correo electrónico: UNICACH.cristina.perez@unicach.mx

[4] Doctora en Ciencias, Coordinadora Institucional del Programa Ambiental Universitario. Instituto de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático. UNICACH. MÉXICO. Correo electrónico: silviaramosh@unicach.mx

participación de 19 alumnos de distintas licenciaturas, entre ellas: Psicología, Lenguas con enfoque turístico, Desarrollo Humano, Biología, Ingeniería Ambiental y Artes. La participación de un grupo multidisciplinario ayudó a entender las visiones que se tienen en contexto al ambiente y sobre ciertos términos utilizados en Educación ambiental, lo cual llevó a evitar la confusión entre estos.

Palabras Claves: capacitación ambiental**,** grupo multidisciplinario, talleres participativos, programa ambiental universitario, educación ambiental.

Introducción

La sociedad, a lo largo de la historia, ha tenido una estrecha relación con el medio que lo rodea; dicha relación ha ido en un doble sentido pues las personas influyen en el entorno y éste condiciona a su vez su modo de vida. En los últimos tiempos, la acción humana y el impacto sobre el medio se han acelerado extraordinariamente y son muchos los problemas que amenazan el disfrute de una vida digna para muchas personas, pues el deterioro ambiental es una manifestación de la realidad social que se ha ido incrementado de manera preocupante en los últimos años. Ante ello se observan tres formas distintas de enfrentar el fenómeno: por un lado, esfuerzos teóricos para tratar de comprender y explicar la crisis ambiental; la emergencia de organismos no gubernamentales que articulados desde la sociedad civil han logrado influir en las políticas públicas y construir autogestoramente proyectos alternativos basados en el desarrollo sustentable; finalmente, sectores tanto gubernamentales como civiles que impulsan un determinado modelo de desarrollo, fracturan y modifican violentamente el medio ambiente (Riojas, 1999).

Prevenir y resolver estos problemas ambientales (cambio climático, pérdida de biodiversidad, agotamiento de recursos, etc.) implica la necesidad de cambiar progresivamente acciones desarrolladas por el ser humano, se inicia principalmente con saber y conocer cómo (la forma en la cual el ser humano se relaciona, o la relación entre el ser humano y la naturaleza) nosotros nos relacionamos con la naturaleza, cómo se utilizan los recursos naturales y con qué frecuencia se acuden a estos y a partir de esto llevar a cabo acciones que permitan mantener un balance en el medio; es decir, llevar a cabo acciones como el separar la basura (orgánica e

inorgánica), separar residuos, cerrar la llave del agua, apagar la luz y el conocer ciertos términos ambientales, que son de suma importancia, para así iniciar con trabajos que fomenten soluciones eficaces, factibles y de amplia aprehensión, así mismo a trabajar en soluciones que resulten factibles y entendibles para la población. De esta necesidad, y de la consideración de estas dificultades como un problema social, surge la educación ambiental (Jiménez, 2011).

El Programa Ambiental Universitario (PAU) de la UNICACH tiene el objetivo de constituir una instancia de gestión y coordinación de las actividades ambientales en la vida académica, de investigación, extensión y vinculación, relacionadas con las diversas problemáticas ambientales, que plantea el quehacer dentro de la institución, como en el entorno de ellas (Ramos, 2013).

Algunas actividades ya se realizan desde las acciones en las distintas áreas académicas que conforman la universidad. Se espera la elaboración de nuevos proyectos, actividades y acciones respondan oportunamente a las demandas de la mejora ambiental de la institución, así como coadyuvar en la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Este proyecto nace en respuesta a la demanda de los alumnos de diferentes licenciaturas de conocer las herramientas y conceptos necesarios en materia ambiental que ayuden a combatir los problemas que aquejan a la Universidad, desde la visión de cada uno de ellos.

Como parte del diagnóstico se realizaron 100 encuestas a estudiantes universitarios en febrero del 2017 con la finalidad de identificar la problemática en torno a la carencia de educación ambiental. Se identificó que muchos universitarios tienden a confundir ciertos términos como lo son: Ecología, Ciencias Naturales, Medio ambiente, restauración y conservación de los recursos naturales. El diagnóstico se realizó con el fin de promover e implementar acciones económicamente factibles y socialmente responsables, logrando que cualquier alumno de la UNICACH que no esté relacionado al área ambiental logre repetir en casa o con sus compañeros lo aprendido en el programa, a través de talleres participativos y cursos.

Este proyecto tiene como base el marco teórico de Educación ambiental, el cual ha contribuido a mejorar la comprensión en torno a la importancia de crear grupos multidisciplinarios y su incidencia en el entendimiento conceptual de términos cuya significación muestra importantes sesgos en la comunidad universitaria.

Los grupos multidisciplinarios y su aporte a los conceptos ambientales

Uno de los principales problemas a los cuales se enfrenta la sociedad actual es la falta de responsabilidad ambiental, la cual representa un reto para muchas ciudades, municipios o localidades, por lo que es necesario que la educación ambiental forme parte de la sociedad y qué mejor que a través de un proceso dinámico y participativo, cuyo objetivo sea generar conciencia sobre las relaciones del ambiente con el ser humano, el cuidado del suelo, agua y biodiversidad para su conservación. Es por ello, que muchas instituciones educativas plantean diversos objetivos con la intención de realizar prácticas en pro del ambiente, un caso particular, es el Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (2016), plantea los siguientes objetivos de la educación ambiental:

1. Hacer consciente a la población acerca del ambiente y sus problemas
2. Proporcionar los conocimientos necesarios que permitan a las personas tener una verdadera participación en la protección y mejora del ambiente.
3. Desarrollar habilidades necesarias para resolver problemas ambientales.
4. Desarrollar la capacidad de evaluación de medidas y programas en términos de factores ecológicos, políticos, sociales, económicos estéticos, educativos y así, garantizar y una amplia participación social que asegure una acción adecuada para resolver problemas ambientales.

Uno de los propósitos fundamentales en la educación ambiental además de generar una sensibilización hacia las necesidades de cuidar y valorar el ambiente, debería ser la modificación de las actitudes y proporcionar nuevos conocimientos y criterios más allá de los conceptos ecológicos, así como proporcionar nuevos conocimientos. Si bien la población tiene conocimiento sobre conceptos medioambientales, es necesario generar universalidad en éstos, ya que muchas veces suelen confundir ciertos términos ambientales (Molano y Herrera, 2014).

Este propósito no resulta nada nuevo ya que investigadores afirman que la intención de la formación ambiental universitaria es la solución a dichos problemas. Es así como en el seminario sobre Universidad y medio ambiente en América Latina, realizado en el año de 1985, afirma que la intención de la formación en educación superior debe realizarse con tres fines: “la realimentación de la academia, la solución de problemas concretos y la traducción de la ciencia básica” (UNESCO-PNUMA, 1985, p. 31).

Estas soluciones abren posibilidades de trabajar en conjunto con una didáctica ambiental, la cual debe estar orientada a actividades de sensibilización y construcción que puedan trabajarse desde el punto de vista multidisciplinario, es decir la conjunción de diferentes disciplinas aporta diversas experiencias que a su vez establecen una interdisciplinariedad que fortalece y empodera la relación entre ellas , para así trabajar con objetivos claros y precisos y con la suficiente empatía para hacer recomendaciones unos a otros, inclusive si estas se refieren al ejercicio profesional (Molano y Herrera, 2014).

Es por eso la importancia de crear grupos multidisciplinarios en la universidad, a través los cuales cada uno aporte su experiencia en el área ambiental y entre todos fortalezcan sus conocimientos tanto los ya obtenidos como los nuevos, mediante metodologías de investigación-acción para así poner en práctica los conocimientos del equipo multidisciplinar.

Metodología ocupada en el programa: la Investigación-acción

Con el afán de cumplir con el objetivo central de promover e implementar en la comunidad universitaria de la UNICACH un programa de capacitación en temas ambientales, a través de acciones económicamente factibles y socialmente responsables, logrando impactar en el reúso, la disminución de desechos y lograr una mejor conceptualización del medio ambiente y así evitar la confusión de terminologías se buscó la metodología que fuera capaz que los alumnos participarán en la detección de los problemas ambientales que aquejan a la universidad y que de esta manera propusieran acciones para resolverlas, como ejemplo, una zona escolar, como puede ser la separación de sus desechos o cómo

perciben la contaminación, es uno de los puntos que conlleva la investigación-acción, sus fines son el comprender y transformar lo que ocurre a partir de un proceso democrático de toma de decisiones (Lombardo, 2012).

Este método de investigación implica que el tallerista o capacitador conviva en el tiempo y en el lugar donde tiene cabida la situación que pretende conocer y eventualmente, durante estos procesos de investigación socioambiental, se busca genera un cambio social caracterizado por la participación democrática en la toma de decisiones, en este caso la de crear conceptos que sean entendibles y aplicables en el ámbito de cada uno de los participantes. Lombardo (2012) menciona la aplicación de esta metodología, con los siguientes ejemplos:

1. Insatisfacción con el actual estado de las cosas.
2. Identificación de un problema en específico a ser resulto mediante la acción.
3. Formular y seleccionar una hipótesis.
4. Ejecución de la acción para comprobar la hipótesis.
5. Evaluación de los efectos de la acción.
6. Generar nuevas ideas.

Para contribuir a la resolución de problemas ambientales en la universidad, es necesario saber la opinión de los estudiantes a través de procesos participativos. En este sentido, se decidió ocupar un método con enfoques participativos, como el método de investigación-acción, que llevado a través de la educación ambiental no formal y formal, contribuye a la generación de buenas herramientas para lograr coexistir de una manera amigable con el ambiente y proponer ideas para solucionar problemas a escala local. El propósito de este proyecto es lograr que las personas comprendan que la naturaleza es compleja pues es resultado de la interacción de sus aspectos: físicos, biológicos, sociales, culturales, etc. Y que a través de los talleres que ofrece el Programa Ambiental Universitario adquieran los conocimientos básicos, fortalezcan los valores ambientales y desarrollen habilidades prácticas para participar activamente en la prevención y solución de los problemas ambientales dentro y fuera de la universidad.

Para la elaboración de los talleres adaptamos los módulos didácticos ofrecidos por Heiss y Mermer, 2011 y en la Planificación de Lara-Rosano y Quiroga, 2012 en el cual se brindan las herramientas y métodos para integrar temas como el cambio climático, el medio ambiente y la preparación y respuesta ante los desastres naturales. A partir de estas referencias y de los resultados obtenidos en el diagnóstico se planeó, ejecutó y organizó el taller "Capacitación en temas ambientales" dirigido a diferentes instituciones ante el PAU y de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), impartiendo los talleres con ayuda de docentes y alumnos de la Licenciara en Ciencias de la Tierra e integrantes del PAU (como la Dra. Silvia G. Ramos Hernández, Biól. Gloria Cristina Pérez Sarmiento, M. en C. Andrea Sandoval Venegas, los alumnos Kate Meza Hernández y Julio César Chávez Luis).

A continuación, se presentan los módulos creados por el Programa Ambiental y un breve resumen de cada uno de ellos:

1. La Tarea del PAU en la UNICACH:

   El módulo está planeado para ayudar a entender la importancia sobre la elaboración de programas y planes de educación ambiental. Además de brindar información sobre las activadas que realiza el PAU.

2. Los principales problemas ambientales en México y Chiapas.

   Este módulo esta creado para ayudar a los alumnos a integrar conceptos y cuestiones ambientales, con el fin de incrementar los conocimientos elementales sobre medio ambiente de igual manera que expresen todas sus dudas sobre el ambiente.

3. ¿Qué significa organizarse para lograr el cambio en mi facultad?

   Este módulo está centrado en la formación de educadores, alumnos y agentes de cambio, donde se les brinda las herramientas básicas para que difundan y promuevan la Educación Ambiental para el desarrollo sustentable. Además de fortalecer y crear nuevas actitudes y aptitudes ambientales

4. Plan para el desarrollo de la comunidad estudiantil: Preparación y respuesta ante los desastres naturales.

   Este es uno de los módulos más largos, mismo que promueve el conocimiento ante los diferentes tipos de riesgos en el estado de Chiapas como los riesgos Geológicos, Hidrometeorológicos, Químicos-Sanitarios y sobre el cambio climático. Además de brindar las herramientas para poder realizar un plan de protección familiar

5. Conformemos un proyecto: Creando agentes de cambio.

Este módulo final fue pensado para que los alumnos creen su propio proyecto de acción socioambiental basado en lo aprendido en el taller, este módulo tiene como fin ayudar al seguimiento de lo aprendido en el taller una vez concluido. El Programa Ambiental Universitario (PAU) ha promovido a través de diferentes actividades la conciencia ambiental en la comunidad universitaria, entre ellas el curso de capacitación que fue dirigido a enlaces ambientales, el cual se realizó con el propósito de evaluar y conocer el conocimiento en materia ambiental de cada escuela de la universidad. Para ello el PAU propuso el “Programa de Capacitación en Temas Ambientales”, sin embargo, para la aplicación de talleres se realizó lo siguiente:

1. Primero un diagnóstico a través de encuestas.
   a. Se aplicaron 100 encuestas a alumnos de diferentes licenciaturas, el contenido de estas encuestas fueron preguntas relacionadas al conocimiento e interés por participar en el programa ambiental como ejemplo: ¿conocés al programa ambiental universitario?, ¿te gustaría participar en algún proyecto socioambiental?
2. Análisis de los resultados.
3. Realización de la carta descriptiva (en la que se tomaron en cuenta los resultados de las encuestas).
4. Se planearon los módulos para los talleres.
5. Realización del taller participativo.

Análisis de los resultados

De las encuestas realizadas el 65% fueron contestadas por mujeres y el 35% por hombres. Del total de las encuestas, el 90% mencionan no tienen conocimiento que existe un Programa Ambiental Universitario (PAU) o que cuenta con un programa de radio, algo preocupante ya que los resultados nos hacen ver que no existe la difusión suficiente del programa en la universidad.

Además, los alumnos y docentes presentan un desinterés por participar en algo relacionado con el cuidado del ambiente, en el diagnostico nos muestra que un 70% no tienen el interés o tiempo para participar en el PAU, respecto a la pregunta ¿Por qué no te interesaría ser parte del PAU?, las respuestas más comunes que dieron fueron las siguientes:

- El 26% no le interesa.
- El 44 % no tiene tiempo.
- El 10 % tiene otras actividades.
- El 20 % le interesaría participar en los talleres.

Otros de los resultados más notables fue que existe una gran confusión de terminologías en alrededor del 66% de los estudiantes. Los términos con mayor incidencia de confusión son: Ecología con reciclaje, la educación ambiental con temas relacionados a manualidades o jardineras en el hogar, temas relacionados al cambio climático, entre otros.

Conforme a estos resultados se realizaron las cartas descriptivas donde se indicó con la mayor precisión posible, las etapas básicas del proceso de sistematización de la planeación, realización y evaluación del taller quedando de la siguiente manera a cargo del equipo PAU, los cuales son el alumno de servicio social Julio César Chávez Luis y supervisado por la bióloga Gloria Cristina Pérez Sarmiento y la Dra. Silvia Ramos Hernández donde se establecieron en conjunto los temas (mencionados anteriormente en la metodología), las fechas para realizar los talleres, el material didáctico y de difusión y las planeaciones didácticas de los temas.

En la aplicación del taller se siguió la planeación hecha por el equipo PAU mencionado con anterioridad a continuación se describe un breve rumen de cómo se siguió el taller y como se respondió el grupo.

- Se llevaron a cabo técnicas para romper hielo, posteriormente se abordaron los temas del taller., El grupo se mostró muy participativo ya que los asistentes eran de diferentes Licenciaturas de la UNICACH, las licenciaturas participantes fueron: Psicología, Lenguas con enfoque turístico, Desarrollo Humano, Biología, Ingeniería Ambiental y Artes.
- Al término de cada uno de los talleres se entregó un tarjetón de evaluación a los asistentes para conocer su opinión sobre el programa y su impartición.

Para evitar la monotonía en el taller se decidió que uno de los temas fuera impartido por diferentes integrantes del PAU, para así generar una interacción más dinámica y hacer ver que inmersos en el Programa Ambiental existen personas capacitadas y preparadas en diferentes áreas ambientales; los docentes que ayudaron a la realización de uno de los temas de los talleres fueron: la M. en C. Andrea Venegas Sandoval y Biól. Gloria Cristina Pérez Sarmiento de igual manera la estudiante en Ciencias de la Tierra: Kate Meza Hernández desarrolló una plática y recorrido por la zona de la lombricomposta y posteriormente se procedió a realizar una lombricomposta con todos los participantes.

Dentro de los comentarios recibidos por los participantes muchos se consideraron importantes para la mejora de las actividades futuras, los cuales están reflejados en la pregunta ¿Menciona que te gustaría que cambiara para el próximo taller? (Ver tabla 1) en esta pregunta se presta mayor atención ya que es una de las más importantes pues de esta se toma el punto de vista de los participantes.

Tabla 1. Comentarios por parte de los participantes.

¿Menciona que te gustaría que cambiara para el próximo taller?	
a) Más didácticas de campo, como las que se realizaron con las lombrices y huertos	b) Que los módulos duren más, aun así, fueran los fines de semana.
c) Que el PAU tenga mayor peso y exigencia dentro de las sedes.	d) Que existiese un taller en la gestión de riesgos en proyectos ambientales (este es un caso de una chica de la Licenciatura en Lenguas con enfoque turístico.

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Es de suma importancia tomar en cuenta la opinión de los participantes para este tipo de eventos, ya que, así como programa se puede mejorar y seguir creciendo.

Cada semestre se dará seguimiento al proyecto para cumplir con los objetivos del PAU en Ciencias de la Tierra, los cuales son la difusión de la carrera, así como la conservación, restauración, cuidado del ambiente dentro y fuera de la universidad.

A continuación, se expone brevemente la experiencia participativa de dos asistentes al taller. Cabe mencionar que uno de ellos le dio continuidad al proyecto de lombricomposta en su casa.

> *"El participante Morales menciona lo siguiente sobre su experiencia en el taller: Yo siempre he sido amante de la naturaleza, con ideales que me enseñaron como el respeto al medio ambiente, comprendí que todos podemos ser capaces de ayudar a cuidarlo y conservarlo, no importa que creas o sientas que no aportas o que no influyes en nada, porque juntos podemos impulsar por medio de buenos hábitos un movimiento que informe y concientice a las personas, sobre métodos y pequeñas acciones que puede hacer para mejorar su vida y ayudar al medio ambiente, cambiando la percepción de la vida en la que todos estamos involucrados. Comencé con el compostaje de los desechos de mi casa, estos los hacía en dos cubetas sobre puestas entre sí, en uno vertía todos los desechos de los huevos, frutas y verduras que*

consumíamos, además de hojas y otras plantas ocasionalmente, el exceso de agua se filtraba a la otra cubeta. Al poco tiempo conseguí unas 15 lombrices rojas californianas gracias a un amigo que participa en el PAU y quien me impartió el taller, con ellas pude iniciar con el lombricompostaje. El humus y lixiviado que obtengo lo utilizo para las plantas y el jardín, a mi parecer estos son el mejor fertilizante orgánico que puedo utilizar y reducimos significativamente la basura, los insectos y malos olores, además de aprovechar gran parte los desechos generados. Me siento muy bien de hacer esta actividad que no es nada difícil de realizar y te da muchos beneficios". (A. Morales, comunicación personal, 27 de noviembre del 2017).

"Mientras que Ruiz menciono lo siguiente: *Mi experiencia dentro del curso-taller denominado "Programa de capacitación en temas ambientales" impartido por Julio César Chávez Luis integrante al Plan ambiental universitario (PAU), fortaleció mis habilidades para trabajar con grupos humanos, en donde además se desarrollaron estrategias para realizar programas de educación ambiental en la sociedad desde un entorno urbano o rural, en el cual se enriqueció con temas e información de gran importancia relacionado con el cuidado al ambiente, así como los objetivos de desarrollo sustentable establecidos por la ONU, entre otras. A la vez en el taller se nos proporcionó información y nos brindaron recomendaciones para la realizar la educación ambiental en la sociedad, en donde nos plasman que para tener una buena estrategia de educación ambiental hay que conocer el panorama social de la comunidad o del círculo de personas en el que se trabaje. Dentro de las recomendaciones se nos dio a conocer que se deben de conocer las problemáticas y a partir de ello tratar de solucionarlas en conjunto en el que la sociedad encuentre un beneficio y que estos sean amigables con la naturaleza. Estas estrategias y recomendaciones brindadas me permiten desarrollarme profesionalmente, en donde las he llegado aplicar con niños e incluso*

adultos para realizar concientización al cuidado del ambiente". (J. Ruiz, comunicación personal, 27 de noviembre del 2017).

Con base a los resultados se pueden seguir impartiendo talleres con diferentes temáticas, dependiendo el área de interés que exprese cada participante ya que no se podría trabajar un mismo método para personas con problemáticas distintas de acuerdo a su punto de vista; estos resultados pueden ser comparados con los objetivos planteados por el Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca (2016), donde a través del taller impartido por ellos los participantes fueron capaces de tomar conciencia sobre los problemas ambientales que hay en su entorno, tanto escolar como personal, en la cual podrían aplicar si es que así lo deciden los conocimientos aprendidos en el taller, para así generar una verdadera participación y desarrollar sus capacidades en la protección y mejorar del ambiente.

Comparando lo que menciona Lombardo (2012) sobre la importancia que tiene que el tallerista del convivir en el tiempo y lugar donde tienen cabida la situación que pretende conocer para estar en contexto de la problemática socioambiental, se buscó que los participantes generaran nuevas aptitudes y actitudes con el fin de generar un cambio social a través de participaciones democráticas y en las decisiones de crear conceptos que fueran entendibles para todos los participantes, a partir del taller se generaron nuevas ideas que puedan ser ejecutadas.

Por otra parte Molano y Herrera (2014) menciona que los propósitos fundamentales de la educación ambiental además de la sensibilización y valoración del ambiente, debería ser la modificación de actitudes y de proporcionar nuevos conocimientos, también hace énfasis que gracias a la realización de talleres y de la participación de cada uno de los integrantes, donde compartiendo las experiencias y los conocimientos se llegan a generar universalidad entre estos conceptos para así evitar en confundir ciertos términos ambientales y generando una mayor participación.

Los aprendizajes personales son importantes en este tipo de trabajos, ya que ayudan a fortalecer las habilidades personales en el área de educación ambiental al igual que como futuro Lic. en Ciencias de la Tierra el aprender a planificar un

taller, saber cuáles son las herramientas que se necesitan para poder impartirlo que este sea de aprovechamiento para las personas que participan. Es importante impartir estos tipos de talleres dentro y fuera de la universidad, es cierto que dar un taller puede resultar relativamente fácil o difícil, de acuerdo a que tan preparado este la persona que lo impartirá o que tan participativos sean los participantes del taller, dependerá del tallerista dar lo mejor de sí para sacar a adelante la sesiones del taller y no perder el tacto con los participantes para que el taller no se vuelva en algo aburrido o repetitivo tenemos que ser dinámicos y agiles para convertir el taller en un momento de aprendizaje.

Conclusiones

Desde la postura de ser estudiante de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra de la UNICACH, es importante impartir diversos talleres tanto para la comunidad Universitaria como para comunidades urbanas y rurales. Impartir un taller puede resultar relativamente difícil, sin embargo, contar con las herramientas metodológicas participativas, permite al instructor transmitir los conocimientos de forma dinámica.

Por lo tanto el PAU, afronta grandes retos respecto a los problemas ambientales, eso significa una oportunidad para los estudiantes e integrantes del PAU, ya que pueden emplear los conocimientos adquiridos durante la trayectoria escolar y por el intercambio de experiencias entre compañeros con diferentes visiones, ello permitirán contribuir a la solución de los problemas presentes en la Universidad, siempre y cuando se formen grupos multidisciplinarios de colaboración, bajo un mismo objetivo en común y principalmente ser promotores de cambios en nuestra sociedad .

Las colaboraciones con otras instituciones permiten llegar a los jóvenes de diversos niveles educativos, tal es el caso del “Colegio de Bachilleres de Chiapas Plantel 01 Tuxtla Terán”, donde se desarrolla el Programa de Capacitación en temas ambientales, brindando talleres que con gran entusiasmo realizan acciones en pro del cuidado del medio ambiente e integrantes de trabajo. El proyecto fue planteado como una práctica social, considerada como una forma de acción estratégica de

mejoramiento del entorno, de igual manera que dicho procedimiento avance a través de la planeación, acción, observación y reflexión de la problemática detectada, que implique la responsabilidad y colaboración.

Una de las razones para seguir impartiendo este tipo de talleres es dilucidar la confusión de terminologías ambientales, a partir de la creación de grupos multidisciplinarios en los cuales a través del diálogo y una visión diferente podemos crear nuestros propios conceptos haciéndolos más claros y entendibles para todos, logrando crear acciones adecuadas para resolver los problemas ambientales de su entorno.

Referencias bibliográficas

Colegio de Bachilleres del estado de Oaxaca. (2016). *Ecología y Medio Ambiente*, Oaxaca, México: Colegio de Bachilleres del Estado de Oaxaca.

HEISS J., MERMER T., (2011), *Iniciativa de la UNESCO sobre el cambio climático: Educación sobre el cambio climático para el desarrollo sostenible*, Paris, Francia: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

LARA-ROSANO F., QUIROGA A. (2012). *Planificación de estrategias de la red de espacios de innovación socioambiental*. San Cristóbal de la Casas, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur, CONACYT. REDISA.1st ed.

LOMBARDO, P. A. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Series Slím.

JIMÉNEZ, M. 2011. *Día Mundial del Medio Ambiente*. Innovación y experiencias. Barcelona, España. 10 pp.

RAMOS Hernández, D. (2013). *Documento rector Programa Ambiental Universitario*. Documento de trabajo. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Recuperado de: https://www.unicach.mx/_/img/carteles/pau.pdf.

RIOJAS, J. 1999. *Problemas ambientales. Análisis y valoración*. Universidad Iberoamericana. México, D.F. 46 Pp.

MOLANO Niño, A.C., Herrera Romero, J.F. (2014*). La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria*. Revista Luna Azul, 39, 186-206.

UNESCO-PNUMA. (1985). *Universidad y medio ambiente en América Latina y el Caribe*. Seminario de Bogotá. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Bogotá: Autor

Agroforestería como propuesta resiliente al cambio climático para el municipio de Coyuca de Benítez (Guerrero), México

Angelica Méndez Martínez[1], Gloria Torres Espino[2]

Resumen

En el estado de Guerrero, los efectos negativos del cambio climático son notorios, sin embargo, la formulación de estrategias de mitigación y adaptación a nivel estatal son casi nulas. Uno de los municipios mayormente afectado por los cambios en el clima es el de Coyuca de Benítez, donde pobladores han perdido sus viviendas y sus cosechas durante la época de lluvias por deslaves e inundaciones, la raíz de este problema proviene de la deforestación en las zonas altas de la microcuenca. Con este trabajo se pretende crear alternativas para aumentar la resiliencia en los sistemas agrícolas, forestal y lagunar del municipio de Coyuca de Benítez a través de una propuesta agroforestal para aminorar los efectos negativos del cambio climático. Se comenzó por delimitar el área de influencia dentro de la comunidad de Tepetixtla, que se encuentra en la zona más alta del municipio, y es la zona más deforestada de la microcuenca, para crear estrategias adecuadas a la zona de estudio se utilizaron dos metodologías; la primera fue un método de caracterización de predio, con la finalidad de conocer las características biofísicas del lugar (uso de suelo, tipo de vegetación, clima), posteriormente se utilizó el método de Shannon-Wiener para calcular la diversidad florística del predio en el que se pretende llevar a cabo la agroforestería. Durante los recorridos de campo se pudo observar la heterogeneidad del ecosistema, se podía notar el cambio drástico del tipo de vegetación, a pocos metros. Se concluye entonces que el ecosistema de encuentra fragmentado y que, con el paso del tiempo y la actividad antropogénica, el tipo de vegetación ha ido modificándose.

Palabras clave: Agroforestería, Resiliencia, Cambio climático, Deforestación, Sustentabilidad.

[1] Licenciada en Ciencias Ambientales. Maestrante en Gestión para el Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Guerrero, México. E-mail: angiiiemenmar@gmail.com

[2] Doctora en Ciencias Ambientales, Profesora- Investigadora de la MGDS de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. E-mail: gloriatorresespino@hotmail.com

Introducción

El clima a nivel Latinoamérica se ha ido modificando a través de los últimos años. La contaminación de la atmosfera por el exceso del dióxido de carbono y gases de efecto invernadero, ha provocado el aumento de la temperatura en la superficie de la tierra, y en consecuencia los fenómenos meteorológicos se han intensificado, las sequías son más visibles y las inundaciones más devastadoras para las ciudades costeras (Cárdenas, 2010). La amenaza del cambio climático ha causado que la producción de cultivos se vea afectada seriamente, debido a las variaciones climáticas, comprometiendo con ello la seguridad alimentaria de los campesinos. A pesar de que el impacto del cambio climático afecta a la agricultura, el riesgo es distinto en cada región, este dependerá de las diferentes condiciones y características de los territorios. A decir del director del Centro de la Universidad de Harvard para el Medio Ambiente, Daniel Schrag [3], uno de los países más vulnerables al problema del cambio climático es México (Amador, 2017). Su situación geográfica, orográfica e hidrológica, contribuyen a que nuestro país sea una de las zonas más vulnerables del mundo ante el cambio climático.

En el estado de Guerrero, los efectos negativos del cambio climático son notorios, sin embargo, la formulación de estrategias de mitigación y adaptación a nivel estatal son casi nulas. Las regiones costeras del estado han sido las más afectadas por estos fenómenos meteorológicos, donde cientos de familias, se dedican a la agricultura y a la pesca, y han sido afectadas por Los huracanes, ciclones, mar de fondo y las inundaciones, perdiendo sus casas y cosechas. Uno de los municipios mayormente afectado por los cambios en el clima es el de Coyuca de Benítez, donde pobladores han perdido sus viviendas y sus cosechas durante la época de lluvias, la raíz de este problema proviene de la deforestación en las zonas altas de la microcuenca. Con este trabajo se pretende crear alternativas para aumentar la resiliencia en los sistemas agrícolas, forestal y lagunar del municipio de Coyuca de

[3] Profesor de Geología; Profesor de Ciencia e Ingeniería del Medio Ambiente; Director del Centro para el Medio Ambiente de la Universidad de Harvard; Codirector del Programa de Ciencia, Tecnología y Políticas Públicas

Benítez a través de una propuesta agroforestal como estrategia para aminorar los efectos negativos del cambio climático. El cambio climático exige a las sociedades y primordialmente a las zonas costeras a revalorar sus estrategias de mitigación y adaptación ante los desastres ocasionados por fenómenos naturales. Una oportuna capacitación y sensibilización ante estas situaciones puede salvar vidas humanas, ecosistemas y patrimonios.

Desastres por fenómenos naturales en Guerrero

En el año 2013 sucedió uno de los fenómenos de mayor impacto en términos sociales y económicos que han ocurrido en el país, como fue la interacción de los ciclones tropicales Ingrid y Manuel, en Guerrero, el estado de mayor índice de marginación en el país (CONAPO, 2010), 63% de los efectos económicos totales fueron provocados por los huracanes Ingrid y Manuel. A nivel estatal, Guerrero fue el más impactado con cerca de 24 mil millones de pesos a causa de los huracanes Ingrid y Manuel (Tabla 1) y otros fenómenos de tipo geológico (CENAPRED, 2013). A causa de las fuertes lluvias, se presentó un número significativo de *deslizamientos de laderas* en Guerrero, 90 localidades tuvieron problemas de este tipo, donde sobresalió el caso de La Pintada, perteneciente al municipio de Atoyac de Álvarez, en donde hubo aproximadamente 71 decesos.

Tabla 1. Los 10 principales desastres en 2013 por el monto de daños y pérdidas

Estado	Defunciones	Viviendas dañadas	Escuelas dañadas	Unidades de salud dañadas	Total de daños (mdp)	Fenómeno
Guerrero	105	10,497	510	35	23,441.0	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Veracruz	2	382	19	4	4,530.6	Ciclón tropical *Barry*
Sinaloa	3	404	1,027	8	3,039.6	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Nuevo León	1	575	196	0	2,445.9	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Durango	0	62	35	0	2,437.9	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Chiapas	0	10,568	183	3	1,889.5	Ciclón tropical *Bárbara*
Hidalgo	4	154	62	9	1,357.5	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Baja California	0	SD	SD	SD	1,126.1	Tormenta tropical *Ivo*
Tamaulipas	3	346	36	1	1,059.3	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*
Michoacán	3	749	39	0	1,048.0	Ciclones tropicales *Ingrid* y *Manuel*

Fuente: CENAPRED, 2013.

En el municipio de Coyuca de Benítez, principalmente en las zonas bajas, las afectaciones por inundaciones fueron notables, sin embargo, no se visualizó en las noticias e informes de Protección Civil.

La falta de construcción social de riesgos y Protección Civil

El riesgo es la probabilidad de que un peligro o amenaza se convierta en un hecho real que dañe a determinada población previamente vulnerable (Álvarez, 2012).

En Guerrero las lluvias e inundaciones son los fenómenos hidrometeorológicos más frecuentes y los que más provocan daños. Los deslizamientos de laderas son muy frecuentes y las pérdidas económicas muy notorias. Una de las problemáticas en todo el estado de Guerrero, es la poca construcción social de los riesgos, es decir, se conocen los riesgos por inundaciones y deslaves, pero no se trabaja para disminuir los impactos.

Protección Civil y los municipios de Guerrero, se preocupan de los desastres que "ocasionan" los fenómenos naturales, dejando a un lado los desastres que son provocados por la actividad antropogénica. Para poder construir socialmente los riesgos, es necesario la participación de las comunidades que han sido mayormente afectadas por estos desastres, pues la mayoría de las veces los desastres aumentan por el mal manejo de los recursos (naturales, económicos y sociales).

La situación actual de los pobladores del municipio de Coyuca

El municipio de Coyuca se encuentra ubicado en la costa sur del estado de Guerrero, a 23 msnm, su hidrografía la conforman los ríos Coyuca, La Pintada, Las Compuertas, Las Hamacas, Huapanguito, El Camarón, El Aguacate, Grande, Pasos Cuates, Conchero, Bellaco, Nanciapa, Tiotepec, Yerba Santa; y las lagunas de Mitla y Coyuca, su condición hidrológica lo hace más vulnerable ante los fenómenos meteorológicos.

La vulnerabilidad de los pobladores ante las afectaciones por el incremento de fenómenos naturales es inminente en el municipio de Coyuca de Benítez. El sistema urbano lagunar costero, ha sido el más afectado por las torrenciales lluvias, las cuales provocan inundaciones y deslaves.

Uno de los factores que incrementan el riesgo en el municipio, es la deforestación. Parte de este problema proviene de las zonas más altas de municipio, en donde mayormente se tienen cultivos y ganadería. Los productores con la necesidad de cultivar, y tener un sustento económico para sus familias, han deforestado aproximadamente un 75% las zonas forestales (INEGI, 2016), dejando desprotegida la tierra, la falta de cubierta vegetal, está provocando que con las intensas lluvias el suelo se arrastre hacia las zonas bajas, sobresaturando los cuerpos de agua principalmente la laguna provocado el desbordamiento de ésta y en consecuencia afectando con inundaciones.

Todo lo anterior, afecta directamente a agricultores y pobladores de las localidades aledañas a la laguna. Con este trabajo se pretende crear alternativas para aumentar la resiliencia en los sistemas agrícolas y lagunar del municipio de Coyuca de Benítez. Coadyuvando la agricultura y la reforestación, encaminándolas al desarrollo sustentable y sostenible a través de la agroforestería.

La presencia y el mantenimiento de los árboles no constituyen ningún impedimento para las labores agrícolas y ganaderas. Los Sistemas Agroforestales contribuyen a que exista mayor diversidad en la zona y permiten asegurar el autoconsumo e ingresos de las familias. Estos sistemas son resilientes, pues tienen la capacidad de minimizar los daños ecológicos que pueden llegar a provocar los fenómenos naturales.

La agroforestería nos provee de servicios ambientales, permite reducir la erosión y mantener la fertilidad del suelo; contribuye a mantener la cantidad y la calidad del agua en los mantos friáticos; capturar carbono y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; contribuye al mantenimiento del manejo de la biodiversidad y de paisaje; y sirve como barrera natural para los fenómenos naturales.

Es por esta razón que el objetivo principal de este proyecto es la "*elaboración de una propuesta agroforestal como estrategia para aumentar la resiliencia ante el cambio climático en la comunidad de Tepetixtla del municipio de Coyuca"*, con la cual se obtenga un co-beneficio para las comunidades que se encuentran en las

zonas bajas del municipio de Coyuca a través de los siguientes objetivos específicos:

- Valorar las prácticas agropecuarias dirigidas a resistir, contrarrestar y/o reponerse de los posibles cambios climáticos.
- Caracterizar el área del proyecto, para establecer un sistema agroforestal, con las especies forestales y agrícolas adecuadas, para el tipo de suelo y clima de la zona.
- Generar información técnica de campo para el establecimiento de medidas de resiliencia/adaptación en los sistemas agrícolas, forestales y ganaderos frente al cambio climático.

Sistemas Agroforestales

La agroforestería, es un sistema productivo que integra árboles, ganado y agricultura en una misma unidad de producción, va orientado a mejorar la calidad ambiental y del suelo. Nos permite, mejorar los agroecosistemas, aumentando su productividad.

Un estudio realizado sobre las opciones agroforestales para productores de palma de coco en el estado de Michoacán demostró que las practicas agroforestales en plantaciones de palma de coco son más productivas y económicamente más rentables que los monocultivos (Montiel, *et. al*., 2006).

La diversificación de los cultivos nos brinda una mayor riqueza de recursos. Los policultivos además son una herramienta de protección ante plagas. Un estudio realizado en el estado de Tabasco, sobre la diversidad florística en plantaciones de cacao, coincide con otros trabajos en la importancia que los sistemas agroforestales tienen en áreas de producción (Ramírez, *et al.*, 2013).

Una de las cosas que se tienen que tomar en cuenta a la hora de elegir un sistema agroforestal, es el tipo de suelo y clima que hay en la zona estudiada, pues de esto dependerá mayormente el éxito que se tenga.

En el Sistema agroforestal coquia-mezquite establecido en suelos del Distrito de Riego en Tulancingo, Hidalgo. se planteó como objetivo caracterizar física y

químicamente los suelos para establecer un sistema agroforestal con una especie maderable y una agrícola, adecuadas a las condiciones de esa área. Paralelamente, se realizaron talleres participativos para involucrar y considerar la opinión de los productores en cuanto a la selección de las especies. Los resultados mostraron que los suelos no presentan deficiencias nutrimentales, pero los porcentajes de materia orgánica (MO), el contenido de nitrógeno inorgánico (N) y de metales pesados fueron bajos, la textura de los suelos fue franca. En esas condiciones, se propuso establecer el sistema agroforestal (coquia-mezquite) bajo el diseño de árboles en linderos (Sánchez, *et. al.,* 2016).

Materiales y métodos

Uno de los objetivos específicos de este proyecto *es valorar las prácticas agropecuarias dirigidas a resistir, contrarrestar y/o reponerse de los posibles cambios climáticos*, esto se hizo a través del trabajo con un grupo focal, con el que se trabajaron entrevistas y análisis FODA.

La comunidad de Tepetixtla, Gro., se encuentra inscrita en el programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA), y cuentan con un comité que se encarga de llevar a cabo actividades encaminadas a la protección forestal. Es por esto por lo que se decidió trabajar con este grupo focal.

La vinculación con la comunidad, se dio gracias al apoyo de Protección Civil del municipio de Coyuca de Benítez. Se contó con la participación de un miembro del Sistema Nacional Forestal (SNF).

En cuanto al segundo objetivo*, caracterizar el área del proyecto, para establecer un sistema agroforestal, con las especies forestales y agrícolas adecuadas, para el tipo de suelo y clima de la zona*, se llevaron a cabo recorridos de campo utilizándose la siguiente metodología:

<u>Delimitación del área de influencia donde pretende establecerse el proyecto</u>

La delimitación del área nos permite valorar los impactos que puedan existir en la comunidad y sus alrededores, así como analizar la planeación, el manejo y el uso de los recursos naturales que se encuentran en el entorno e identificar los impactos

para establecer una propuesta de sistema agroforestal adecuado para la zona. Se delimita el área de influencia directa e indirecta cartográficamente con límites concretos y con base en criterios relevantes. Para una caracterización más detallada de la zona de estudio esta se delimitó con criterios hidrológicos superficiales y de relieve. El área de influencia fue delimitada en sistema ambiental regional (SAR), a través de sistemas de información geográfica. La comunidad de Tepetixtla se encuentra ubicada dentro de la microcuenca de Coyuca de Benítez.

Método para caracterización del predio

Se efectuó una inspección física del sitio, que permitió recabar la información sobre las características del relieve, caracterizar el medio biótico y observar los usos del suelo en terrenos colindantes. Para el estudio de la vegetación se realizó la identificación en campo de las plantas existentes en el área que comprende el proyecto y se tomaron fotografías de las especies predominantes en el sitio mediante el uso de una cámara fotográfica digital. Se observaron las características fisonómicas de la vegetación para llevar a cabo la caracterización de las comunidades vegetales existentes en el área del proyecto con base en Pennington y Sarukhán (1998). El listado florístico fue ordenado colocando las familias en orden alfabético y las especies fueron agrupadas en cada familia, arregladas de la misma forma. Se refirió además el nombre local de las especies cuando fue posible obtenerlo.

Para los recorridos de campo se utilizó el método de transecto (L. L. Eberhardt; J. M. Thomas, 1991), este consistió en trazar un trayecto dentro del camino de aproximadamente dos kilómetros, con ayuda de una libreta de campo se fue realizando el listado florístico del transecto (Imagen 1). Durante todo el transecto, se tomaron fotos de cada lado del camino, para poder identificar el tipo de vegetación existente en la zona, así como identificar algunas especies. Para poder realizar los cálculos de diversidad y composición de la vegetación se midió la altura de los árboles, así como el diámetro a la altura del pecho.

Imagen 1. Recorrido de campo en colaboración con protección civil de Coyuca de Benítez.

Fuente: Fotografía por Angélica Méndez (Sierra de Tepetixtla, 2018).

Medidas de la diversidad de especies

Con el propósito de conocer que tan homogéneas o heterogéneas fueron los sitios de muestreo, se calculó: Shannon-Wiener que mide el grado promedio de incertidumbre para predecir la especie a la que pertenece un individuo tomado al azar dentro de los sitios de muestreo.

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \, In \, (P_i)$$

Cuadro 1. Formula del índice de Shannon-Wiener.

Dónde: $S =$ Número de especies. $P_i =$ Proporción de individuos de la especie i. A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

El índice de *Shannon* ayudará a establecer un sistema agroforestal adecuado al sitio de estudio.

Resultados

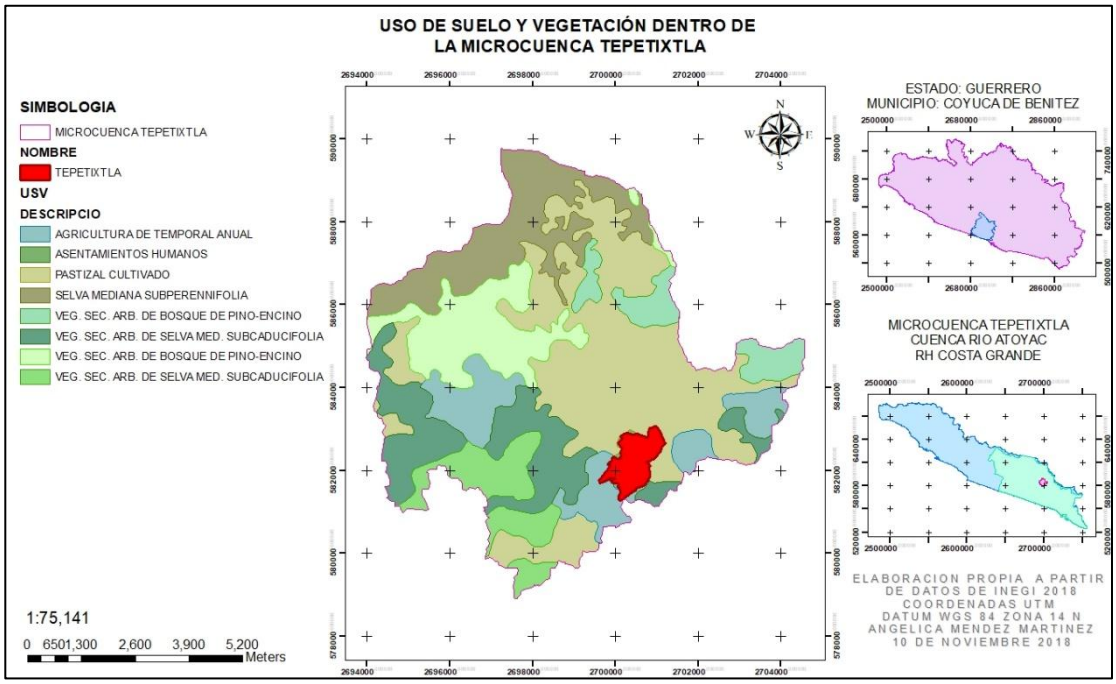
Delimitación del área de influencia donde pretende establecerse el proyecto

El área de influencia fue delimitada en sistema ambiental regional (SAR), tomando en cuenta rasgos hidrológicos, hidrográficos, de vegetación y relieve, obteniendo la siguiente información:

Las corrientes principales en la microcuenca son: arroyo de Las Huertas, arroyo de Los Humedales, río El Camarón y río El Coapinolar de forma perenne, así como formaciones de corrientes intermitentes.

La vegetación que se encuentra en el área del proyecto, según datos de INEGI en su serie III, pertenece mayormente a vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja subcaducifolia, y en menor proporción la vegetación secundaria arbustiva y arbórea de bosque de pino-encino, además de zona de Selva mediana subperennifolia, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Mapa de uso de suelo y vegetación



Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de INEGI 2018, coordenadas UTM datum WGS 84 Zona 14N. En el programa ArcGis,

Dentro del área de estudio (SAR), el tipo de suelo que predomina es el Cambisol crómico y Cambisol districo el cual tiene las siguientes características:

- Cambisol crómico: La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR.
- Cambisol districo: Una saturación en bases menor del 50 % en alguna parte situada entre 20 y 100 cm.

La estabilidad edafológica de un suelo está relacionada con el grado de desarrollo que este presenta; y su relación está basada en el grado de intemperización edafo-química y se refiere a la descomposición y la desintegración química y física de las rocas y los minerales contenidos en ella.

Por lo cual la estabilidad edafológica y el grado de erosión de los suelos es moderada.

Método para caracterización del predio y medidas de la diversidad de especies.

El valor del Índice de diversidad de Shannon es **H'=1.97**, por lo que la diversidad puede considerarse en un estado **bajo** de conservación, tomando en cuenta que el valor máximo que suele adoptar el índice es de 5, esto se debe a la perturbación por las actividades antropogénicas (tabla 2).

Tabla 2. Indicadores de diversidad vegetal.

Nombre Científico	Núm. Ind.	ABUNDANCIA RELATIVA	LN(PI)	(PI) X LN (PI)	DENSIDAD REL	FREC REL	DOM REL	IVI
Acacia farnesiana	31	0.16	-1.84	-0.29	15.90	6.67	6.45	29.02
Bursera simarruba	38	0.19	-1.64	-0.32	19.49	6.67	11.29	37.44
Cochlospermum vitifolium	8	0.04	-3.19	-0.13	4.10	13.33	24.19	41.63
Curatella americana	61	0.31	-1.16	-0.36	31.28	6.67	10.22	48.16
jacaratia mexicana	4	0.02	-3.89	-0.08	2.05	13.33	0.54	15.92
Pinus oocarpa	7	0.04	-3.33	-0.12	3.59	6.67	2.69	12.94
Protium copal	12	0.06	-2.79	-0.17	6.15	6.67	11.29	24.11
Pterocarpus acapulcensis	8	0.04	-3.19	-0.13	4.10	13.33	24.19	41.63

Quercus laurina	11	0.06	-2.88	-0.16	5.64	6.67	2.69	15.00
Trema micrantha	15	0.08	-2.56	-0.20	7.69	20.00	6.45	34.14
TOTAL	195	1.00	-26.47	**-1.97**	100	100	100	300

Fuente: Elaboración propia

Presencia o registro de incendios en el predio

En lo que respecta a los incendios el área del proyecto presenta indicios o señales de incendios**.** Esta información fue corroborada por el comisario y los agricultores de la comunidad.

Estado del tipo de vegetación en la comunidad de Tepetixtla.

Esta comunidad no se encuentra bien conformada ya que presenta individuos aislados y no distribuidos de manera homogénea, lo que indica que ha sido objeto de aprovechamiento y pastoreo. La comunidad vegetal registrada en el área del proyecto registra especies indicadoras de disturbio, tal es el caso de la rumex.

Análisis y discusión

En Guerrero, principalmente en el municipio de Coyuca de Benítez existen condiciones naturales (hidrológicas, geológicas, geomorfológicas e hidrometeorológicas) que ponen en riesgo a las comunidades. Sin embargo, estas condiciones naturales, han sido modificadas por toda la actividad antropogénica del lugar. La deforestación es una de las actividades con mayor frecuencia en las zonas altas, favoreciendo el deslizamiento de las laderas, provocando grandes daños, no sólo en las comunidades altas en donde la agricultura termino con toda la vegetación forestal, sino también en las comunidades de las zonas bajas.

Con los resultados obtenidos del índice de valor de Shannon, podemos darnos cuenta de que la biodiversidad en la comunidad de Tepetixtla es baja con un valor menor a 2, lo que quiere decir que la vegetación se encuentra fragmentada y heterogénea. Esto se pudo corroborar durante los recorridos de campo, en ellos se podía notar el cambio drástico del tipo de vegetación.

Durante las entrevistas y platicas, los habitantes de la comunidad comentaban que *“hace 20 años el clima era muy frio y que tenían abundantes cantidades de pinos y*

encinos", y reconocen que ellos han causado a través de los años todos estos daños al ecosistema. Es por ello por lo que decidieron inscribirse en el programa PSA, sin embargo, en el mes de febrero del 2018 se presentó un incendio forestal que no pudieron controlar, perdiendo aproximadamente 64 hectáreas de terrero recientemente reforestado, razón por la que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), les suspendió su Pago por Servicios Ambientales.

La falta de capacitación de los habitantes por parte de las instituciones e incluso la capacitación de las instituciones mismas, hace aún más difícil la labor de disminuir los riesgos de deslaves e inundaciones en el municipio. Tal es el caso de Protección Civil del estado, el recurso que tienen es limitado para la evaluación de riesgos. La falta de capacitación y la falta de atención por parte de las autoridades estatales ha hecho que los riesgos por las amenazas aumenten y las comunidades tanto de las zonas altas como bajas del municipio sean más vulnerables.

A manera de conclusión

Los factores antrópicos se pueden modificar y se pueden reducir. Es de mucha importancia llevar a cabo una estrategia con las comunidades y hacer conciencia sobre todo en las zonas altas (en las sierras) para adaptar sus prácticas y costumbres, tales como la deforestación para la siembra y agricultura.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta primera etapa del proyecto, se puede apreciar que el sitio estudiando se encuentra en una situación de fragilidad ambiental elevada. Es por esta razón, y como ha mencionado en todo el documento, este proyecto busca crear estrategias para hacer al territorio más resiliente al cambio climático y a todos sus efectos, sin afectar las actividades económicas de la comunidad.

Referencias bibliográficas

ÁLVAREZ, G. D. C, & Morales, C. R. V. (2012). Las percepciones y la construcción social del riesgo en la cuenca Grijalva.

AMADOR Tello (2017). México, altamente vulnerable ante el cambio climático. Proceso.

CÁRDENAS, M. J. (2010). México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación. México. Greenpeace.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2013). Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en la República Mexicana en 2013. México: SEGOB.

Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2010). Índice absoluto de marginación 2000-2010.

EBERHARDT, L. L., & Thomas, J. M. (1991). Designing environmental field studies. Ecological Monographs, 61(1), 53-73.

GUÍZAR, N. E. y A. Sánchez. 1991. Guía para el Reconocimiento de los Principales Árboles del Alto Balsas. Universidad Autónoma Chapingo.

HERNÁNDEZ, M. A. S., Acosta, E. H., Acevedo, D. C., Gómez, M. U., Vargas, P. D., & Bueno, A. L. (2017). Sistema agroforestal coquia-mezquite establecido en suelos del Distrito de Riego Tulancingo, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (16), 3207-3217.

INEGI. (2016). Conociendo Guerrero. Sexta Edición. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

MONTIEL-AGUIRRE, G., Krishnamurthy, L., Vázquez-Alarcón, A., & Uribe-Gómez, M. (2006). Opciones agroforestales para productores de palma de coco en el estado de Michoacán, México. Terra Latinoamericana, 24(4), 557-564.

RAMÍREZ-MENESES, A., García-López, E., Obrador-Olán, J. J., Ruiz-Rosado, O., & Camacho-Chiu, W. (2013). Diversidad florística en plantaciones agroforestales de cacao en Cárdenas, Tabasco, México. Universidad y ciencia, 29(3), 215-230.

PENNINGTON, T. D. & Sarukhán, J. (1998). Árboles tropicales de México. Universidad Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica, México.

SÁNCHEZ Hernández, M., & Hernández Acosta, E., & Acevedo, D., & Uribe Gómez, M., & Díaz Vargas, P., & Lara Bueno, A. (2016). Sistema agroforestal coquia-

mezquite establecido en suelos del Distrito de Riego Tulancingo, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, (16), 3207-3217.

SPELLERBERG, I. F., & Fedor, P. J. (2003). A tribute to Claude Shannon (1916–2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the 'Shannon–Wiener'Index. Global ecology and biogeography, 12(3), 177-179. Eslovaquia.

YANES, C. V., Muñoz, A. I. B., ALcocer, M. I., Silva, M. G. D. Y. C., & Dirzo, S. (2001). Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Gestión Integral del Riesgo sensible al género en la Col. Palma Sola FOVISSSTE de Acapulco Gro.

Celia Ramírez Aguirre[1], Héctor Becerril Miranda[2]

Resumen

La gestión integral del riesgo está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas públicas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. La gestión integral del riesgo es un eje transversal y requisito indispensable para todas las actividades del desarrollo sostenible al género. Ante las amenazas, riesgos existentes y vulnerabilidad a los fenómenos hidrometeorológicos, en Acapulco Gro. Y en especial a la colonia Palma Sola FOVISSSTE este proyecto busca elaborar y desarrollar una estrategia de gestión integral de riesgos sensible al género y participativa. Ya que la participación ciudadana, a través del compromiso comunitario y la tecnología, puede aumentar la resiliencia de comunidades marginadas. Las herramientas que se proponen son las siguientes: mapeo comunitario, herramientas de denuncia ciudadana y análisis de ubicación. Mediante el uso de la app móvil (disponible para android) se realizará el proceso de encuestamiento en las comunidades para la recolección de información local, las encuestas pueden realizarse a nivel comunidad y cuando sea posible a nivel hogar, mediante censo y muestreo. El mapeo con drones identifica: toda la comunidad y sus relieves. (Modelos tridimensionales físicos). Construcciones e infraestructura permanente o temporal presentes. (Digitalización catastral). Evaluaciones del terreno con algoritmos de percepción remota: a) Evaluación de riesgo de deslizamiento de tierra. B) generación de índice de Vegetación de Diferencia Normalizada.

[1] Maestrante del programa de maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable. UAGro. México. Correo electrónico: gestoriasocial_01@yahoo.com.

[2] Profesor e investigadora en la UAGro. México. Correo electrónico: hector_becerril@hotmail.com.

Palabras claves: Cambio climático, Gestión Integral del riesgo, participación, genero, resiliencia.

Introducción

México es una de las naciones que se encuentra en la lista de los países con mayores poblaciones absolutas expuestas a riesgos3 de terremotos, ciclones tropicales y sequías, de acuerdo con el índice de Riesgos de Desastres (IRD), desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) demás, la urbanización rápida, sin planificación, y la destrucción de ecosistemas locales han contribuido para que en los últimos años el riesgo de desastres se haya incrementado en áreas urbanas. Esto sumado a los efectos producidos por el cambio climático.

Con la base de datos sobre declaratorias de emergencias, desastres y contingencia climatológicos entre los años 2000 al 2017 en el Estado de Guerrero suman un aproximado de 331 municipios repetitivamente afectados entre ellos el municipio de Acapulco Gro4. En el Municipio de Acapulco se cuenta con un Atlas de Riesgo Digital Municipal y solo marca de manera general 108 sitios de riesgo, 104 de alto riesgo, 37 sitios inundables. Por lo tanto, no se cuenta con un diagnóstico por colonias ni poblados y por tanto los habitantes desconocen los riesgos y como se debe de actuar antes, durante y después de un desastre, me percate de lo antes mencionado cuando realice entrevistas a profundidad en la Col. Palma Sola Fovissste.

Cabe mencionar un antecedente que marcó al municipio de Acapulco Gro. Y que fue devastado por el huracán Paulina donde hubo daños materiales los cuáles ascendieron hasta los 80 MMDP. Pérdidas humanas, más de 250 pérdidas humanas e indefinido número de desparecidos. (https://www.youtube.com/watch?v=7J7USf0ZxVQ).

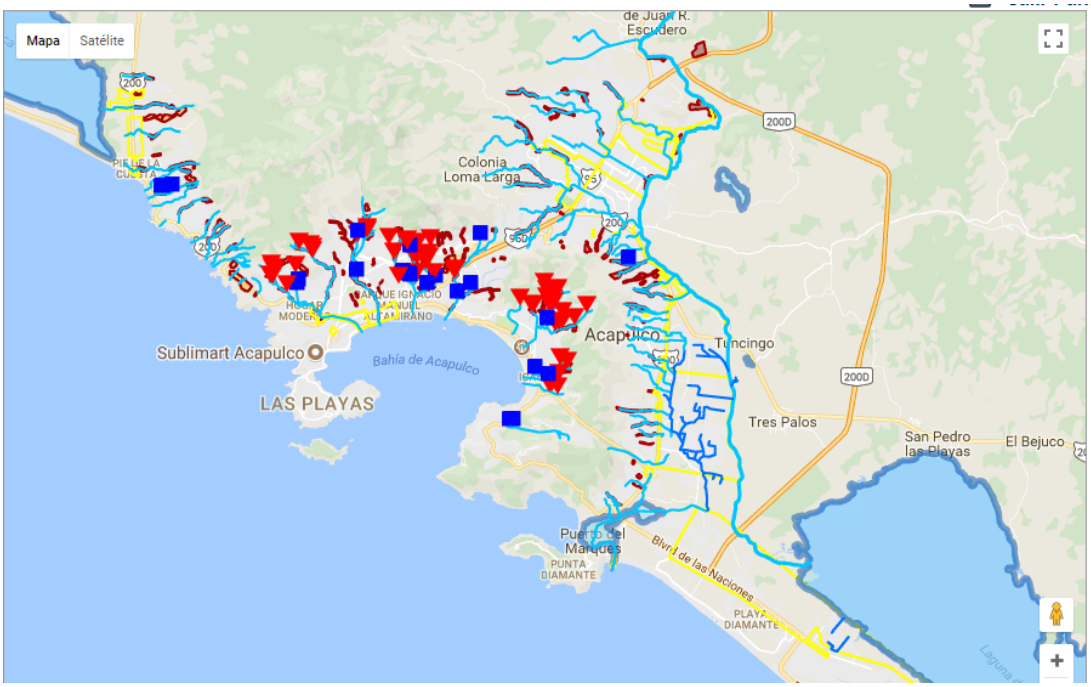
[3] Entendiendo que el riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (UNISDR, 2009)

[4] Consultar la página web Atlas Nacional de Riesgos.gob.mx.

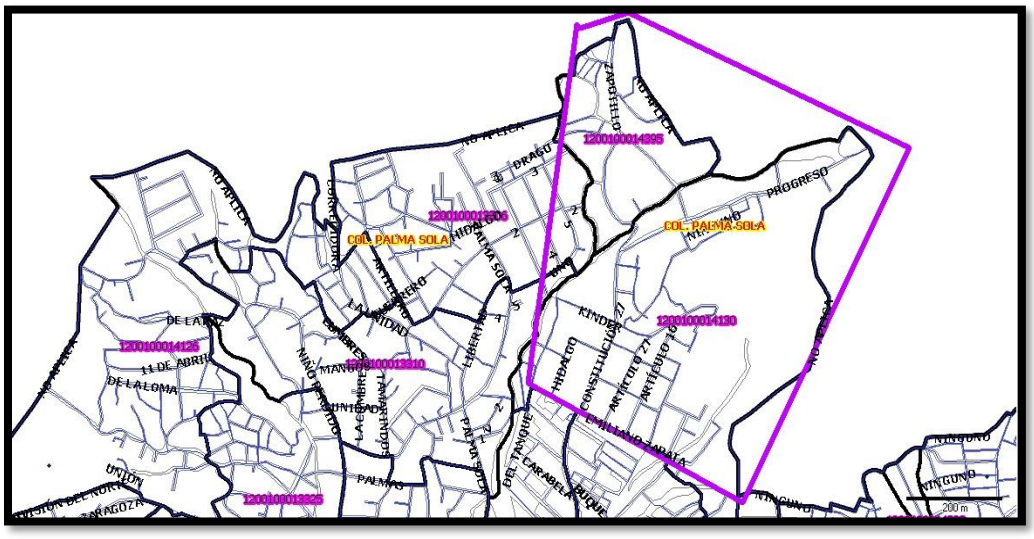
Vulnerabilidad específica de las mujeres ante el cambio climático

Las evidencias alrededor del mundo muestran fehacientemente que el cambio climático afecta de manera diferenciada a los hombres y a las mujeres. De acuerdo con Zegarra (2012), Las mujeres son específicamente afectadas por dos tipos de factores: biológicos (exclusivamente los que están determinados por el sexo (mujer - varón) y socioculturales relacionados al género (la discriminación, la violencia y exclusión por el hecho de ser mujer). Ambos tipos de factores actúan sinérgicamente incrementando la vulnerabilidad de las mujeres en especial de las que viven en países en vías de desarrollo. El impacto del cambio climático en la salud depende en gran medida de la clase de exposición y vulnerabilidad de las personas. La vulnerabilidad está relacionada con las diferencias de los grupos sociales a los que pertenecen (el género, la pertenencia a pueblos originarios y la condición económica) (Zegarra)

Por lo tanto, para crear resiliencia climática en la Zona Metropolitana de Acapulco (ZMA) es de vital importancia conocer los riesgos hidrometeorológicos a través de un diagnóstico desde una perspectiva participativa y sensible al género. Ya que en Acapulco se cuenta con un atlas de riesgo municipal digital con información muy general, pero no se cuenta con diagnósticos por colonias, ni poblados. (Mapa 1).



Mapa 1. Fuente propia tomando la captura de imagen tomada del atlas digital de riesgos para Acapulco. Riesgo hidrológico y marca zonas de riesgo, alto riesgo, inundables, arroyo, ríos, escurrimientos encausados, desarenadores, presas gavión, cuerpos de agua y Boca Chica.



Mapa 2. Fuente elaboración propia con base en INEGI (2010). Área de estudio delimitada en la col. Palma Sola Fovissste en dos (AGEBS Urbana (4130 y 4395) en el área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores o cualquier otro rasgo de fácil identificación en el terreno.

Objetivo general y específicos

El objetivo general del proyecto es desarrollar una propuesta de gestión integral de riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos desde una perspectiva de género en la Colonia Palma Sola Fovissste de Acapulco Gro. Para lograr dicho objetivo, el proyecto considera los siguientes objetivos particulares. Analizar los riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos en la Col. Palma Sola Fovissste. Sensibilizar sobre las desigualdades de género y la participación de la población. Elaborar propuesta de gestión integral del riesgo sensible al género en colaboración con la sociedad civil y el sector público para la Colonia Palma Sola Fovissste.

Marco conceptual

El marco conceptual del proyecto está compuesto por los siguientes conceptos.

Gestión de riesgo. Es una práctica generalizada de diversas organizaciones para minimizar el riesgo en las decisiones de inversión y para abordar riesgos operativos, tales como la interrupción de los negocios, las fallas en la producción, el daño ambiental, los impactos sociales y los daños como consecuencia de los incendios y de las amenazas naturales. La gestión del riesgo es un tema fundamental para sectores tales como el suministro de agua y de energía, al igual que para la agricultura, cuya producción resulta afectada directa o indirectamente por episodios meteorológicos y climáticos extremos. La gestión del riesgo abarca la evaluación y el análisis del riesgo, al igual que la ejecución de estrategias y de acciones específicas para controlar, reducir y transferir el riesgo (UNISD, 2009).

Género. (Lerner, 1990) Argumenta que el Género es la definición cultural del comportamiento que se define como apropiado a cada sexo dentro de una sociedad determinada y en un momento determinado. El género es un conjunto de papeles sociales. Es un disfraz, una máscara, una camisa de fuerza dentro de la cual los hombres y las mujeres practican una danza desigual.

Según la feminista (Bartra, 2002) hace mención incluso en lugar de ignorar, marginar, borrar, hacer invisible, olvidar, o incluso, deliberada y abiertamente,

discriminar el quehacer de las mujeres en el mundo, ahora simplemente se intenta ver en dónde están y qué hacen o no hacen y por qué. Además, nos permite entender la relación entre los géneros y, por tanto, se comprende mejor el quehacer de los hombres.

La ONU también apunta que se debe facilitar a las mujeres el acceso a la educación como uno de los mecanismos más eficaces para lograr eliminar la desigualdad de género (Kabeer, 2006).

"…Recordando que la discriminación contra la mujer viola los principios de la igualdad de derechos y del respeto de la dignidad humana, que dificulta la participación de la mujer, en las mismas condiciones que el hombre, en la vida política, social, económica y cultural de su país, que constituye un obstáculo para el aumento del bienestar de la sociedad y de la familia y que entorpece el pleno desarrollo de las posibilidades de la mujer para prestar servicio a su país y a la humanidad" (Unifem., 2009).

Por lo antes mencionado, es muy importante la participación de las mujeres y hombres ya que son la clave para diseñar estrategias o políticas que reduzcan los riesgos de desastres, y que al incorporar el enfoque de género estaremos considerando el potencial humano y de trabajo que tienen las mujeres, extraerlas de los roles tradicionales en los que están actualmente etiquetadas.

Con base en esto y la gestión del riesgo, las preguntas para el desarrollo de esta investigación son: "¿Dónde están las mujeres?", pregunta que debemos reformular en esta investigación y plantearla como "¿Qué posición tienen las mujeres en los riesgos de desastres y que las hace vulnerables?".

Marco de intervención (método)

En esta investigación se consideran dos grandes procesos de investigación: el primero surge con la llamada investigación-acción y el segundo con la Investigación Participativa.

La investigación-acción está vinculada con la capacidad de transformación y de cambio de la realidad social, a través de un proceso de sensibilidad hacia los grupos discriminados y desfavorecidos, cuyos principales valores son la búsqueda de la justicia y la solidaridad, a través de una constante reflexión sobre la praxis. Las etapas de evolución de las prácticas de la investigación –acción y sus concepciones se han producido en el marco de la Sociología de la intervención, línea en que se movió Paolo Freire, quien es considerado como el segundo fundador de la investigación-acción en América Latina y como un eslabón dentro de la sociología de la intervención. (Vargas, 2012)

La investigación-acción tiene como propósito la identificación de estrategias de acción planeadas, llevadas a cabo y sistemáticamente sometidas a observación, reflexión y cambio; en donde los participantes en la acción se involucran en todas las actividades, por considerarse que es la mejor forma de adquirir el conocimiento auto reflexivamente por los participantes en situaciones sociales a fin de mejorar la racionalidad, la justificación y la comprensión de las actuales prácticas sociales y la situación que estás prácticas se realizan; en general la investigación-acción pretende unir la teoría y la práctica, toda vez que el espacio común de confluencia y de vinculación entre ellas nos ofrece múltiples posibilidades de mejora y de perfeccionamiento constante en el campo de desarrollo comunitario.

En relación con la Investigación Participativa (IP), ésta se constituye como el proceso en el que se lleva a la práctica la Investigación-acción, considerada como el primer proceso de conocimiento y reflexión sobre una realidad social determinada.

Al respecto, Gloria Pérez Serrano (1998) sostiene que:

“La investigación participativa (IP) puede considerarse como un proceso sistemático que lleva a cabo una determinada comunidad para llegar a un conocimiento más profundo de sus problemas y tratar de solucionarlos, intentando implicar a toda la comunidad en el proceso. Es este sentido, se inscribe dentro de las acciones de capacitación que no pretenden, tan solo, describir los problemas,

sino generar juntamente con la comunidad los conocimientos necesarios para definir las acciones adecuadas que estén en la línea del cambio, la transformación y la mejora de la realidad social. En un sentido más amplio puede comprender todas las estrategias de la población involucrada participa activamente en la toma de decisiones y en la ejecución de algunas fases del proceso de investigación la investigación participativa implica un proceso de aprendizaje y de inmersión en la realidad, ya que su objetivo prioritario es la toma de conciencia de la comunidad y no las aportaciones de tipo académico" (Ibíd:16).

En la implementación de la IAP, G. Guzmán et ál. (1996) considera tres fases en las que se aplican diferentes métodos y técnicas. Estas son las siguientes:

a) La primera fase se le denomina observación participante; en ésta el investigador se involucra en los procesos y eventos que definen la realidad estudiada. Presupone la inmersión del investigador se involucra en los procesos y eventos que definen la realidad estudiada. Presupone la inmersión del investigador en la realidad y una gran medida de interacción con los actores sociales directos, que sirva para crear un sentido comunitario y establecer el asunto a investigar, finalizando con la inserción de la IPA en la organización social tradicional de la comunidad o de que aquellas que surja de forma espontánea para llevarla a cabo;
b) La segunda fase corresponde a la investigación participativa, de diseño de la investigación, la elección de métodos y técnicas, para llevarla a cabo entre el investigador y los participantes. La finalidad de esta fase es de desmitificar la ciencia y ofrecer herramientas que el grupo pueda usar en el futuro sin la presencia del investigador. En la recogida de información se usan técnicas como la observación de campo, investigación en archivos, bibliotecas, hemerotecas, historias de vida, cuestionarios, entrevistas, etcétera, dándose preferencia al análisis cualitativo frente al cuantitativo; y
c) La tercera fase corresponde a la acción participativa (con la que se concreta la triada de la (IAP), la cual consiste en la socialización de la información al resto de la comunidad o a otras organizaciones comunitarias o

> institucionales, mediante diferentes técnicas, o, en su caso, si las condiciones lo permiten, llevar a cabo acciones tendentes a transformar la situación en la que se encuentran los habitantes de la comunidad (Ibíd:311).

Y también se utilizará la metodología Co-mapp es una aplicación tecnológica para el análisis participativo de riesgos en comunidades. Esta es una metodología de empoderamiento e información para promover los derechos de las personas al hacer el análisis de riesgos participativa en comunidades diversas de Latinoamérica. Cuenta con una App móvil que permite una rápida recolección y análisis de datos y una plataforma WEB que recopila información comparable de todo el continente y agiliza la creación de perfiles de riesgo.

El análisis de riesgo participativo es un estudio hecho por las personas que viven en la comunidad orientada por organizaciones civiles o públicas sobre las amenazas, capacidades y vulnerabilidad que viven o que tienen en su comunidad. Cuando las comunidades identifican esas tres variables, definen el nivel de riesgo (bajo, medio o alto) en el que se encuentran. Co-Mapp identifica los riesgos de la comunidad ¿Cómo? Con su método participativo, su app y los drones. Grupos incluyentes de personas en la comunidad analizan sus riesgos.

La información y mapas se registran digitalmente con una App, además utiliza drones para hacer un análisis espacial sobre la situación socioeconómica y geográfica de las comunidades y confirmar datos de percepción. Los resultados se usan para gestión de las comunidades de riesgos coordinación con protección civil y promoción de políticas públicas incluyentes de acceso y pleno goce del derecho a una vivienda adecuada y medio ambiente sano. (Manual de implementación de CO-MAPP, 2017)

Co-Mapp se distingue porque:

1.- La información que utiliza proviene de las comunidades y de información oficial existente. Es decir, usa los atlas de riesgos existentes para dar un perfil previo de la zona en la que se encuentran las comunidades, por eso no es un Atlas, sino una

herramienta que complementa los atlas porque aporta información a más profundidad sobre zonas específicas.

2.- La información es obtenida a través de ejercicios de participación comunitaria, lo que aporta a la información existente la percepción del riesgo que existe en las comunidades.

3.- La percepción es vital para el manejo y gestión del riesgo. Permite saber si se conocen los riesgos identificados en el atlas y nos cuenta más sobre los riesgos sobre todo antropogénicos es decir fenómenos producidos por actividades humanas dentro de la comunidad.

La participación ciudadana, a través del compromiso comunitario y la tecnología, puede aumentar la resiliencia de comunidades marginadas. Las herramientas que se proponen son las siguientes: mapeo comunitario, herramientas de denuncia ciudadana y análisis de ubicación. Mediante el uso de la app móvil (disponible para android) se realizará el proceso de encuestamiento en las comunidades para la recolección de información local, las encuestas pueden realizarse a nivel comunidad y cuando sea posible a nivel hogar, mediante censo y muestreo.

Co-Mapp contempla la realización de un mapeo con Drone de la comunidad, si este no está disponible es posible el uso de imágenes satelitales de fuentes como google Maps u Open Stree Maps, el mapeo tiene el objetivo para ubicar calles, negocios, accesos, servicios, zonas de ocurrencia de riesgos, zonas de vulnerabilidad y zonas de recursos. Al hacer un análisis a nivel comunitario se puede conocer la información que complementa los estudios científicos sobre los riesgos a los que están expuestas las comunidades. Para conocer qué riesgos son percibidos por las comunidades y en qué nivel. Para saber tomar decisiones que tengan que ver directamente con aquellas amenazas que identifica la comunidad y que son prioritarias para sus habitantes.

Las encuestas a nivel comunidad proporcionan datos sobre las siguientes variables: amenazas, vulnerabilidad y capacidades. Las encuestas a nivel hogar proporcionan

datos socioeconómicos que permitirán la implementación de la metodología de la medición de la pobreza multidimensional desarrollada por el Consejo Nacional de la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (coneval.org.mx/). Co-Mapp contempla la realización de un mapeo con Drone de la comunidad, si este no esta disponible es posible el uso de imágenes satelitales de fuentes como google Maps u Open StreeMaps, el mapeo tiene el objetivo para ubicar calles, negocios, accesos, servicios, zonas de ocurrencia de riesgos, zonas de vulnerabilidad y zonas de recursos.

Análisis y Discusión

La gestión de riesgos no es exógena, viene necesariamente de la organización comunitaria. Si no se identifican los riesgos en conjunto con la comunidad, no se logran procesos efectivos de gestión y respuesta ante desastres, es mucho más difícil promover acciones de prevención y no se conocen las capacidades que pueden evitar pérdidas humanas y materiales por producto de una catástrofe.

Es necesario hacer un análisis participativo ya que es una forma de concientizar y empoderar a las personas que viven en la comunidad sobre las amenazas a las que están expuestas.

Desarrollo (avances iníciales)

Proceso de integración a la colonia

Se formaron dos grupos focales de mujeres, el primero ubicado en parte baja en el andador mujeres insurgentes de la col. Palma Sola Fovissste con 12 participantes. Y en segundo grupo focal en la parte alta en la calle Zapotillo en la colonia antes mencionada colonia con 10 participantes. Se han realizado varias reuniones, en la primera se realizó una pequeña encuesta para conocer las necesidades del área de estudio, y las mujeres plantearon realizar una actividad física y optaron por realizar zumba la cual es un deporte, una disciplina fitness creada a mediados de los años 90 por el colombiano Alberto "Beto" Pérez, enfocada por una parte a mantener un

cuerpo saludable y por otra a desarrollar, fortalecer y dar flexibilidad al cuerpo mediante movimientos de baile combinados con una serie de rutinas aeróbicas.

Figura 1, 2 y 3. Representa el inició con el proceso de integración 06 de marzo al 15 de mayo de 2018. (http://www.fisiopilatesvaldesalud.com/zumba-entrenamiento-o-pura-diversion/).

Este deporte se contempla dentro de la planeación del proyecto de grado: "Estrategia de Gestión Integral de Riesgos participativa y sensible al género" ya que, al practicar la zumba, ayudará a que las mujeres tengan una mejor condición física, salud emocional ante alguna contingencia y mejorar la calidad de vida de las mismas. Cabe mencionar otros beneficios: (i) quema de calorías – de 50 a 300 calorías, (ii) tonificante muscular, (ii) libera tensiones. (iii) sociabilizar. (iv) aumenta la tolerancia a la acumulación de ácido láctico (v) estimula el humor.

Sensibilización a los temas del proyecto

A partir del 06 de marzo del 2018 se está llevando a cabo esta actividad como parte de integración de los grupos focales, así como conociendo entre charlas con las participantes; los posibles riesgos, amenazas y vulnerabilidades de esa zona. Así también se han realizado entrevistas con personas que aún habitan en la parte alta de la calle Zapotillo de la Col. Palma Sola Fovissste y que vivieron el suceso catastrófico del huracán Paulina como antecedente letal a esta investigación.

Figuras 4 y 5. Representan el inicio del proceso de sensibilización ante los posibles, riesgo, amenazas y vulnerabilidades.

Proceso de comunicación

La comunicación es una actividad inherente a la naturaleza humana que implica la interacción y la puesta común de mensajes significativos, a través de diversos canales y medios para influir, de alguna manera, en el comportamiento de los demás y en la organización y desarrollo de los sistemas sociales. Por ello en los dos grupos focales de las mujeres se creó un grupo de WhatsApp con el nombre de “mujer y gestión del riesgo” donde se comparte información de las actividades de la zumba, (vídeos y fotografías), tema de nutrición, y diversos temas de interés de las participantes. La comunicación se convierte en un elemento fundamental en la medida que logra facilitar el diálogo de todos los actores sociales, el manejo de conceptos y apropiación del tema a través de estrategias comunicativas que generan conciencia en la población más vulnerable. (Ibarra, 2009). Los medios de comunicación pueden jugar un papel muy importante en desarrollar una perspectiva de gestión de riesgo y cambiar la improvisación por un esfuerzo permanente y organizado (Arroyo, 2009).

Figuras 6, 7 y 8. Representan el proceso de comunicación a través de entrevistas y aplicación de cuestionarios por las vivencias del huracán Paulina a mujeres de Palma Sola FOVISSTE.

La comunicación puede también ayudar a fortalecer la cultura de prevención en la población mediante mensajes y campañas específicas y ayudar a promover acciones que permitan incrementar la resiliencia comunitaria ante los desastres, promoviendo una participación de los sectores público y privado para que se constituyan en protagonistas en la reducción de riesgos y en el manejo eficaz de emergencias.

Proceso de organización y participación: se gestionó ante Gobernación Municipal y se propuso la conformación de un comité ciudadano en la col. Palma Sola Fovissste en la cual se llevó a cabo una reunión y el conceso del 50 más uno, para quedar conformado por un presidente (a), secretario, tesorero, primer vocal, segundo vocal y el vocal de control y vigilancia. Todo ellos para llevar a cabo diversas gestiones para mejoras y desarrollo de la colonia antes mencionada.

Figuras: 9 y 10. Representan la elección del comité ciudadano de la col. Palma Sola Fovissste. And. Mujeres Insurgentes.

Conclusión

Un hecho histórico y que marcó al Estado de Guerrero y en especial al municipio de Acapulco, hace 20 años fue el huracán Paulina donde hubo muchas pérdidas humanas, materiales y de los recursos naturales. Y la vulnerabilidad que representan las viviendas ubicadas en las laderas de los cerros, cerca de los ríos y arroyos, los asentamientos irregulares por la anarquía de los tres niveles de gobierno ponen en peligro la vida de las familias. Y la falta de políticas públicas con perspectiva de género ante la gestión de riesgos, tanto climatológicos como de desastres, es de suma importancia diseñar y elaborar una estrategia de gestión

integral de riesgos ya que atreves de las acciones se podrá impulsar resiliencia en todas sus dimensiones y fases de la gestión de riesgo.

Con la participación de mujeres y hombres, actores institucionales, en conjunto de la tecnología Co-Mapp se podrá crear mayor resiliencia en las comunidades tanto urbanas como rurales.

Referencias bibliográficas

Arroyo, S. (2009). Gestión de la información y Comunicación de emergencias y desastres. Recuperado el 08 de 03 de 2018

Bartra, E. (2002). Debates en torno a una metodología feminista. Xochimilco México.

Carbajal, A. M. (2016). Huracán Paulina El desastre. Acapulco Gro.

coneval.org.mx/. (s.f.).

Ibarra, M. Á. (2009). Comunicación para la gestión del riesgo. Recuperado el 08 de Marzo de 2018

Kabeer, N. (2006). Lugar preponderante del género en la erradicación de la pobreza y las metas del desarrollo del milenio. IDRC. México: Plaza y Váldes.

Lerner, G. (1990). La creación del patriarcado. Ed. Crítica. Barcelona España.

(2017). Manual de implementación de CO-MAPP. México.

Martínez, A. (2016). Huracán Paulina El desastre. Acapulco Gro.

Unifem. (2009). Convención para la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer. Unifem. México: CEDAW.

Vargas, R. R. (2012). Epistemología y metodología para el desarrollo comunitario. Salvatierra Guanajuato: Altres Costa-Amic Editores, S.A de C.V.

Zegarra, M. T. (s.f.). Alianza Clima y Desarrollo CDKN. Recuperado el 2018

https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Fuentes de páginas electrónicas consultadas.

http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geografia/default.aspx
http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html
http://acapulco.gob.mx/proteccioncivil/mapa_atlasdigital.html
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?layers=c100,c101,c109,c108

Problemas inherentes al manejo de producción sustentable del camarón *Litopenaeus vannamei,* en granja del Carrizal, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero

Rocío Barba Marino[1], Ramiro Morales Hernández[2]

Resumen

Los problemas que se derivan de la actividad acuícola controlada es el impacto ambiental ocasionado por descarga de agua de los estanques en los ecosistemas receptores y el uso indiscriminado de peces para la fabricación del alimento peletizado, lo cual tiene que ver con la sobreexplotación de especies que se utilizan como materia prima para elaborar alimento utilizado en los sistemas de producción. El objetivo del presente trabajo fue realizar un análisis sobre la problemática ambiental y de los problemas que enfrentan los acuicultores rurales de producción camaronícola en Guerrero, para lo cual se desarrolló una investigación sustentada tanto en información de fuentes secundarias como de trabajo de campo directo en una empresa del sector social, donde se realizó un análisis sobre sus antecedentes constitutivos de su organización y actividad a la que se dedica, así también, mediante un análisis de sus fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas (análisis FODA), se logró plantear estrategias que conlleven a su permanencia en el mercado regional y a su incursión a mercados nacionales, así mismo, se identificó tanto los problemas ambientales a los que se enfrenta,sus debilidades administrativas, de producción y de falta de innovación de equipo de medición de parámetros fisicoquímicos

Palabras clave: Impacto ambiental, alimento paletizado, camaronícultura, alimento.

Introducción

México posee una extensión territorial de 1 ´964,375 km², con una superficie continental de 1, 959,248 km² y una insular de 5,127 km². También ostenta gran

[1] Alumna del programa de maestría en PNPC/CONACYT: Gestión para el desarrollo sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero. chio129_@hotmail.com.
[2] Profesor investigador de la maestría en PNPC/CONACYT: Gestión para el desarrollo Dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero. mohera18@hotmail.com.

variedad de sistemas costeros y marinos dentro de sus aguas territoriales: 12,500 km² de superficie de lagunas costeras y esteros y 6,500 km² de aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos. Además de la extensión de sus litorales: 629,925 hectáreas al litoral del Pacífico y 647,979 hectáreas al litoral del Golfo de México y el Mar Caribe, lo que le confiere un gran potencial pesquero (INEGI, 2010).

Juárez*et al*., (2007) señalan en su trabajo, "El sector pesquero en México", que de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el año 2004, a nivel mundial, México se colocó en el lugar 16 como pescador marítimo y en el lugar 28 como productor acuícola. Este año la producción nacional alcanzó un volumen de 1.45 millones de toneladas en pesca marítima y 89 mil toneladas en producción acuícola.

La acuicultura, es una actividad acuícola que se encarga de la cría de organismos acuáticos, dentro de los que se encuentran peces, moluscos, crustáceos y algas. La cría de estos organismos representa una fuente de alimentación, debido a que provee proteínas, ácidos grasos, vitaminas, minerales y micronutrientes esenciales para la población mundial (FAO, 2003).

Bortolini y García (2004) en su trabajo sobre la Camaronícultura en México, señala que la actividad acuícola en el país se inició a partir de los años treinta del siglo XX, sobre todo como una actividad extractiva por parte de la iniciativa privada mexicana y extranjera, sobre todo en la parte del Golfo de México y es a partir de finales de los años cuarenta cuando se inicia el cultivo intensivo del camarón.

Según datos de la SAGARPA (2006), el sector pesquero produjo 0.87% del PIB nacional y empleó el 0.65% de la población ocupada nacional (equivalente a 276,185 personas), véase gráfico 1. Es decir, 273,187 personas se emplearon en actividades de pesca, 250,159 de ellas en captura marítima y 23,028 personas en sistemas controlados ó acuicultura. Debido a la naturaleza de la actividad y a la estructura sociodemográfica de nuestro país que cuenta con numerosas comunidades rurales este sector registra una fuerte actividad informal tanto en litorales como en aguas continentales. Por su parte, Molina (2008), señala que la camaronícultura enfrenta algunos retos importantes para consolidarse como una

actividad económicamente viable y ecológicamente sustentable. Entre los más importantes señala que uno de los retos es maximizar la eficiente utilización de los nutrientes en las dietas mediante la formulación de alimentos cada vez mejores, así como la implementación de adecuadas prácticas de manejo del alimento y de la alimentación.

Entre los problemas que se derivan de la actividad acuícola controlada se ha señalado entre otras: a) el impacto ambiental ocasionadas por descargas de agua de los estanques en los ecosistemas receptores; b) el uso indiscriminado de peces para la fabricación del alimento peletizado para la camaronícultura, es decir, la sobreexplotación de especies que se utilizan como materia prima para elaborar alimento.

Sobre el impacto ambiental ocasionadas por descargas de agua de los estanques en los ecosistemas receptores, se puede señalar que uno de los desafíos que presenta la actividad acuícola es el lograr la biorremediación de los efluentes de la acuacultura, a fin de garantizar su desarrollo sostenible, es decir, se tienen que tomar medidas que permitan aminorar los impactos ambientales negativos que llega a generar esta actividad; por un lado, uno de los retos es reducir la cantidad de agua requerida y el mantenimiento de los parámetros de la cantidad y calidad del efluente generado por kilogramo de la biomasa producida, que lleve a garantizar sistemas de producción que permita la resistencia a enfermedades en los cultivos (Jawahar*et al*., 2004).

Otro aspecto para considerar en el impacto que generan las aguas residuales es la calidad y cantidad del sedimento en los efluentes. El sedimento como la materia orgánica, los metabolitos nitrogenados, fosfatados y los metales pesados, pueden llegarse a presentar en las aguas y permanecer por tiempos indeterminados y no hay que olvidar que, sobre todo los materiales pesados, pueden deteriorar la calidad de los efluentes e incluso tener impactos negativos en las comunidades bióticas que ahí habitan y los consumen. Tal como lo señalan Troot y Alongi (2000) quienes dicen que el deterioro de la calidad del sedimento tiene un efecto importante sobre

algunas comunidades bióticas, sobre todo aquéllas que están directamente asociadas al mismo, tales como la fauna y los pastos acuícolas.

Por lo que corresponde al uso indiscriminado de peces para la fabricación del alimento peletizado para la camaronícultura, es de señalar que la harina de pescado es utilizada por ser una proteína de alta calidad (fuente de aminoácidos y ácidos grasos esenciales, energía digestible y vitaminas) para muchos peces y camarones. Sin embargo, ésta tiene varias desventajas que incluyen su alto costo y un abastecimiento inestable, atribuido a factores de tipo climático como la anomalíade "El Niño", que aunada a la sobreexplotación de los recursos pequeros de las especiescomúnmente utilizadas para su elaboración, puede provocar el colapso de las pesquerías orientadas a la fabricación de la harina de pescado y afectar a su precio (Tacon 1994; Hardy, 1996).

Cuando se analiza el uso de especies menores de peces para la fabricación de alimento, no se puede dejar de mencionar que las harinas de pescado, calamar y caparazón de camarón entre otros, representan una alta porción de la ración del alimento para las actividades acuícolas controladas, entre ellas, el camarón. Lo anterior en virtud de los niveles de proteína que proporcionan, propiciando un manejo indiscriminado e inadecuado de especies utilizadas.

Es indudable que el uso indiscriminado de especies para la fabricación de alimento con fines de acuicultivos controladosdurante los últimos se ha presentado a ritmos acelerados dada la demanda de nuevos mercados de especies comerciales de alto valor, como es la camaronicultura, por lo que los estudiosos que defienden la perspectiva ecológica, han alertado los riesgos que representa su uso como materia prima, sobre todo cuando la explotación de estas especies no se realiza de manera sustentable. Sin duda los problemas que representa el deterioro de las especies utilizadaspara tales fines, señalando que una ruptura de las relaciones entre las especies representa un desequilibrio entre ellas.

En el caso del uso indiscriminado de especies acuícolas como harina para alimento, de acuerdo a esta corriente del saber, se podría presentar el fenómeno de depredación inducida, en virtud de que se aprovecha con fines comerciales la

explotación de una especie a costa del sacrificio que puede llegar al exterminio de otra.

En términos generales, se ha demostrado que los costos alimenticios de esta actividad acuícola representan entre el 50% y 70% de los costos de producción y además constituye la principal fuente de deterioro de la calidad del agua. Es importante garantizar que este insumo, sea lo más eficiente posible, en términos nutricionales y que se suministre de manera óptima a los organismos de cultivo. Por lo anterior, es importante la búsqueda y aplicación de materias primas de origen vegetal para reemplazar la harina de pescado. También es importante recalcar que el reemplazo de esta harina no es sólo importante por aminorar los costos de producción, sino también por razones ambientales, es decir, para mitigar en parte la presión sobre la pesca y el daño a ecosistemas marinos (Faillace-Bautista *et al,* 2016).

La finalidad de la acuicultura sostenible desde un punto de vista económico, ambiental y social es crear nuevas oportunidades de empleo y de crecimiento de las zonas litorales y rurales aportando al mantenimiento de la seguridad alimentaria ya que la pesca hoy en día es muy escasa, debido a la sobreexplotación y que no respetan vedas de crecimiento de los organismos.

Antecedentes

Distintos estudios se han realizado en diferentes países, buscando mejorar los sistemas de producción acuícola, sobre todo, en lo que se refiere a la alimentación de camarón, entre otros, el estudio realizado en USA porAmaya, A. & R., (2007), evaluó el crecimiento, la sobrevivencia y el FCR en cultivo de camarón durante 18 semanas reemplazando la harina de pescado en cuatro dietas para camarones *L. vannamei*que contienen 35% de proteína cruda y 8% de lípidos. Estas dietas incluyen niveles de harina de pescado (9, 6, 3, y 0%) y fueron sustituidas por una combinación de proteínas vegetales (harina de soya 32,5; 34,9; 37,2 y 39,6%, respectivamente) y harina de gluten de maíz (0,0; 1,7 variando; 3,2, y 4,8%, respectivamente) Al concluir el período experimental, no hubo diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en la producción de camarón entre las dietas de prueba,

rendimiento final, peso final, valores de la relación de conversión del alimento y supervivencia.

Los resultados de este estudio demuestran que la harina de pescado puede ser reemplazada por completo, el uso de fuentes alternativas de proteínas vegetales en camarones no compromete la producción y el rendimiento económico de *L. vannamei* criado en estanques.

Así también Soares (2014), evaluó el comportamiento del camarón marino *Litopenaeusvannamei*alimentado con diferentes niveles de reemplazo (0, 25, 50, 75 y 100%) de la proteína de la harina de pescado por concentrado de proteína de soya en las dietas. Según los resultados, el peso ganado por los camarones con sustituciones de 0% y 25% fue mayorque el de 100%, pero no difieren significativamente de otras dietas. Este autor sostiene que “hubo tendencia lineal negativa con el reemplazo creciente de la harina de pescado para el crecimiento del camarón y el consumo del alimento”. Estos resultados llevaron a la investigadora a concluir que la harina de pescado puede ser reemplazada hasta en un 75% sin afectar el crecimiento del camarón.

Los problemas de la acuacultura en Guerrero

Se tuvo un primer acercamiento a las problemáticas que presenta la acuicultura en Guerrero, mediante una investigación bibliográfica, la cual consistió en recabar datos secundarios (fuentes de información), con el propósito de tener una visión de la actividad camaronìcola en el estado de Guerrero. Derivado de lo anterior, se encontró que, en esta entidad federativa mexicana, el camarón ha tenido el mayor crecimiento en los últimos años, debido a las condiciones climatológicas que durante todo el año se presenta en la entidad, lo que propiciaproducir hasta tres corridas por año; sin embargo, esta rápida expansión ha conducido a un crecimiento desordenado, que puso en riesgo la insipiente camaronícultura estatal.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA,2013) en su estudio sobre Evaluación de Impactos de la Componente acuacultura y Pesca 2010- 2012, identifica la problemática que persiste en el sector pesquero y acuícola de Guerrero y señala entre otros: a) el bajo crecimiento de

estas actividades, b) la pobreza de las familias rurales, c) la degradación de los recursos naturales, d) la existencia de un entorno económico desfavorable, e) el débil marco institucional para generar políticas que contribuyan al desarrollo.Es por ello, el bajo crecimiento de la actividad agropecuaria y pesquera, aunado al poco desarrollo de capacidades técnicos productivos y empresariales, por la insuficiencia de procesos de innovación tecnológica, además de los bajos niveles de productividad del sector aunado a los problemas de mercados y de financiamiento.
De acuerdo con SAGARPA (2008), otro problema es la degradación de los recursos naturales en el sector rural y pesquero dado que se presenta tanto la sobreexplotación de los recursos pesqueros como de los hídricos y la contaminación de los cuerpos de agua y suelos.
Asociado a lo anterior en Guerrero hay un entorno económico desfavorable para la actividad, propiciada por precios distorsionados y mercados oligopólicos de los insumos, independientemente de un mercado controlado por acaparadores no permite un desarrollo que impacte en la vida y economía de los productores del sector. Situación que se agrava, dado el débil marco institucional para la regulación de la actividad acuícola y la descoordinación interinstitucional.
Las acciones que el Gobierno del Estado ha implementado en los últimos años a través dedistintos programas han sido encaminadas a brindar apoyos a la actividad acuícola, sobre todo en lo que corresponde a la rehabilitación y construcción de estanques, la construcción de jaulas flotantes, además del equipamiento de embarcaciones de pesca ribereña y estanques.

Ubicación y características del área de estudio

El estado de Guerrero cuenta con 522 kilómetros de litoral y cerca de 70 mil hectáreas de aguas lagunares y continentales para el desarrollo de la pesca y acuicultura. Sin embargo, su plataforma continental es angosta (10 km. en promedio, por lo que la zona de pesca es limitada) (Desarrollo Rural y Pesca, 2016-2021).
Por lo que corresponde a la población dedicada a la actividad acuícola y pesquera, en Guerrero en el año 2011, se tenía un registro de 17,078 personas dedicadas a

esta actividad, en su mayoría pescadores improvisados, conformando 409 cooperativas yen menor cantidad (7.5%) tienen otro tipo de organización. Es de señalar que El 92.7% de las cooperativas se les consideraban como ribereñas, un 5.4% acuícolas, 1.2% de pesca deportiva (CONAPESCA, 2011). Hay que señalar que Guerrero ocupa el lugar 16 en volumen pesquero desembarcado a nivel nacional, y el último lugar entre los estados costeros del país.

El municipio de Coyuca de Benítez se ubica en la región Costa Grande del Estado, Desde la perspectiva de la camaronícultura, en el municipio de Coyuca de Benítez hay proyectos que se dedican a la acuacultura, entre ellos la granja Jhiret ubicada en las coordenadas 16° 58´ 54.5¨ norte y 100° 09´ 22.71¨ en el Ejido de Playa El Carrizal, dentro de la región denominada Costa Grande. Se localiza al Suroeste de Chilpancingo, su cabecera municipal se encuentra sobre la Carretera Federal Acapulco-Ciudad Lázaro Cárdenas, Michoacán, aproximadamente a 32 kilómetros de Acapulco; forma parte de la región Costa Grande (INEGI, 2010).

Hidrología y clima en el municipio de Coyuca de Benítez

Su hidrología se compone principalmente: por el Océano Pacifico y el Río de Coyuca, el cual pasa a orillas de la cabecera municipal del mismo nombre a escasos 200 metros nace al Norte del municipio en la Sierra Madre del Sur, desembocando en el punto denominado La Barra de Coyuca. En la temporada de lluvias irriga toda el área de humedales en la zona denominada Los Barrios donde se ubica Playa del Carrizal, en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, este río es el de mayor importancia y por último encontramos la Laguna de Coyuca y la Laguna de Mitla. Una característica de este municipio es que en su parte costera el manto freático lo encontramos a los 2 y 3 metros de profundidad y el perfil se mantiene húmedo alrededor de un metro (INEGI, 2010).

En lo relativo al clima, su predominante es de tipo húmedo cálido sin estación invernal, las lluvias en general son torrenciales presentándose en el periodo de junio a octubre y durante los meses restantes es menos frecuente. La precipitación más abundante se da en los meses de septiembre y octubre. La temperatura anual promedio es de 28.4°C, La máxima absoluta es de 40.5°C y la mínima extrema de

18.3°C registrándose en mayo y enero respectivamente, consecuencia de esto la mayor parte del año hace calor.

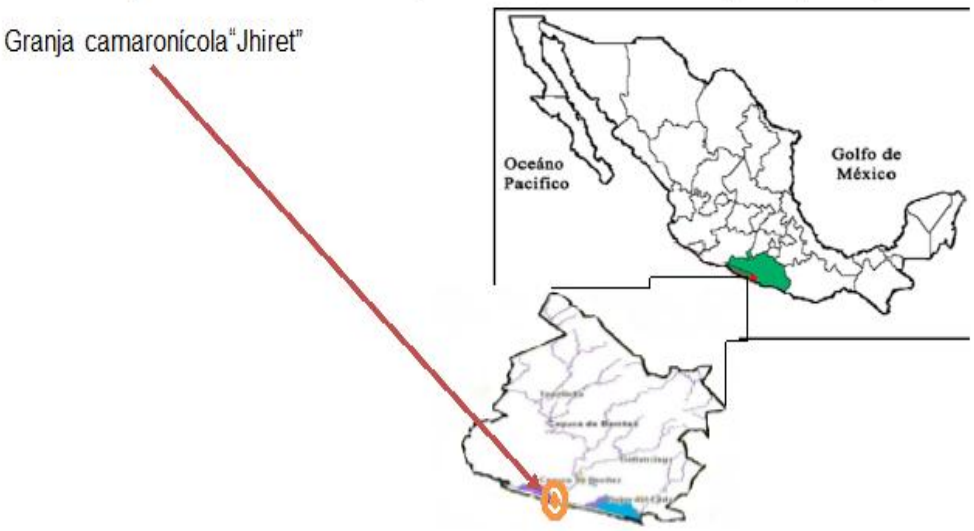
El municipio de Coyuca de Benítez concentra a más del 50 % de las Unidades de Producción Acuícola que operan continuamente en la engorda de camarón también son las que cuentan con mayores antecedentes de producción, ya que la actividad lleva arraigada en este municipio más de 20 años por lo que se puede decir que es el municipio pionero en la industria camaronícola del Estado de Guerrero (Guerrero cultural, 2012).

Ubicación de la comunidad y de la granja acuícola en estudio

La localidad El Carrizal, pertenece al Municipio de Coyuca de Benítez, cuenta con una población total de 591 personas, de las cuales276 son hombres y 315 son mujeres. Del total de la población, el 5,25% proviene de fuera del Estado de Guerrero. El 5,25% de la población es analfabeta (el 5,43% de los hombres y el 5,08% de las mujeres). El grado de escolaridad es del 8.50 (8.75 en hombres y 8.26 en mujeres) (INEGI, 2010).

En la comunidad actualmente hay escuelas de nivel preescolar, primario y secundario, no cuentan con nivel bachillerato por lo que se tienen que trasladar a otras localidades de Coyuca de Benítez para cursarlo. Su grado de marginación se considera alto (INEGI, 2010). Las principales actividades económicas de esta localidad son la pesca, acuicultura, hotelería y servicio restaurantero, así mismo el turismo representa una fuente de ingresos para los lugareños.Una de las principales problemáticas y carencias en las que se encuentra,es la falta de drenaje, alcantarillado, centro de salud y de agua potable, por los que nos indica que es una localidad con rezago social(INEGI 2010).En ésta comunidad se ubica la empresa El Jhiret Carrizal, Sociedad Cooperativa de Responsabilidad Limitada (Mapa 1).

Mapa 1. Ubicación de la Granja Camaronícola en Estudio (INEGI, 2010)



Fuente: Mapa digital de México, INEGI, 2010.

Análisis y Discusión

Como resultado del trabajo de campose desarrolló una investigación, sustentada tanto en información de fuentes secundarias como de trabajo de campo directo en una empresa del sector social, durante el periodo febrero – marzo del año 2017, donde se realizó un análisis sobre sus antecedentes constitutivos de su organización y actividad a la que se dedica.

Posteriormente se desarrolló un análisis de sus fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas (análisis FODA), para desarrollar estrategias que permitan no sólo su permanencia en el mercado regional, sino ver la factibilidad de su incursión a mercados nacionales. La elaboración de la matriz de análisis FODA permitió identificar un diagnóstico situacional de la empresa social y tener las herramientas que permitieron tomar decisiones estratégicasymarcar la ruta de mejora para la organización.

Para este diagnóstico situacional se programaron reuniones de trabajo con los socios y trabajadores de la sociedad cooperativa, quienes participaron activamente, en el análisis y en el planteamiento de las propuestas más pertinentes.

Es de señalar que la Sociedad Cooperativa, se constituyó en el mes de septiembre del 2005. Es una sociedad familiar de trabajo integrada por 7 socios, los cuales han desarrollado amplia experiencia en la producción de Postraras (PLs) de camarón blanco *(Litopenaeusvannamei).* Esta empresa surte dematería prima a un poca más de 60 unidades de producción acuícola dedicadas a la engorda de camarón blanco en las costasdel estado de guerrero.

Los socios, además de contar con la formación académica requerida, tienen experiencia en la producción de langostino (*Macrobrachiumrosembergii*) desde 1982 y en el cultivo de camarón desde 1990 (como engorda) y desde 1994 en eldesarrollo larvario y producción de Postlarvas camarón *Litopenaeusvannamei*.

Actualmente la empresa es la única en la industria de producción de PLs en el Estado de Guerrero a partir del año 2012, mantiene unciclo cerrado, garantizando la calidad y fortaleza de las PLs ofertadas a los productores camaronícolas del Estado. Actualmente cuenta con un laboratorio de maduración, desove, desarrollo larvario y unidad de crecimiento de PLs, con toda la infraestructura adecuada para su óptimo funcionamiento, mientras que en la unidad de engorda que se encuentra a 10 minutos del laboratorio comprende una parcela ejidal de 5.0 has donde se encuentran asentados 4 estanques con una superficie de cultivo de 1 hectárea cada uno, donde se realizan cultivos de engorda para poner a la venta al consumidor.

La granja se encuentra en terrenos ejidales, en una zona de alta marginación y por ser productores de bajos ingresos, se encuentran marginados del financiamiento del gobierno. Por lo cual, la empresa no podría realizar ninguna mejora y la demanda creciente en la región tendría que ser satisfecha por productores externos de PLs, corriendo el riesgo de contraer una enfermedad de otro lugar ajena a nuestra región, que podrían en riesgo esta actividad, elevando los costos de producción.

Es necesario tomar en cuenta el efecto negativo multiplicador de la empresa como proveedora de materia prima a más de 14 granjas engordadoras de camarón tan solo en el municipio de Coyuca de Benítez, sobre el empleo directo e indirecto

generado por la actividad productiva y el impulso que se lograría al desarrollo de la industria camaronícola en el Estado de Guerrero.

Los resultados del análisis FODA se muestran en el Cuadro 1. Enel análisis de sus fortalezas, destaca la mano de obra familiar y su conocimiento del manejo técnico que poseen los cooperativistas sobre la actividad, así como la aceptación de su producto en el mercado regional que tienen definido, independientemente de que poseen un laboratorio propio de manejo de postlarvas y de que las condiciones climáticas de la región les permite un manejo adecuado de la producción durante todo el año.

Sin embargo, al hacer un análisis interno de sus debilidades, se hicieron las siguientes preguntas: ¿Cuáles son sus principales debilidades en el área administrativa, producción y equipo de trabajo? ¿Qué consideran ustedes, pueden hacer para mejorar sus procesos internos y ser más competitivos?

Como consenso de la mesa de trabajo, se identificaron como debilidades internas: a) la falta de experiencia en aspectos de control administrativo y contables, b) elevados costos del alimento, c) la poca innovación en los equipos de control y medición de parámetros fisicoquímicos que se requieren en el proceso productivo. Al ahondar sobre la problemática del costo de alimento consideran que de manera inmediata se deben impulsar dos estrategias, una la creación de un área en la empresa que produzca alimento alternativo para la etapa de engorda del camarón, lo cual permitirá abatir costos y evitar la dependencia de proveedores de estos productos, la otra es impulsar un sistema de biorremediación para el tratado de los efluentes de la granja para evitar los cuerpos de agua a donde llegan las descargas.

Cuadro 1. Matriz FODA de la empresa camaronícola “El Jhiret” ubicada en el Carrizal, Coyuca de Benítez, México.

Fortalezas	**Debilidades**
➢ Conocimiento por los productores de la granja. ➢ Mano de obra familiar con experiencia. ➢ Mercado bien definido. ➢ Aceptación del producto en el mercado. ➢ Laboratorio propio ➢ Condiciones climatológicas favorables para que se desarrolle exitosamente el camarón.	➢ Falta de recursos económicos. ➢ Falta de equipo de comercialización tecnológico y de medición. ➢ Falta de experiencia en aspectos administrativos. ➢ Elevados costos de producción por alimento
Oportunidades	**Amenazas**
➢ Buena relación con autoridades Municipales. ➢ Abasto de materia prima. ➢ Hábitat y requerimientos ecológicos adecuados. ➢ Existe demanda del producto en cuaresma. ➢ Existen programas de apoyo a la acuacultura. ➢ Campañas de promoción de productos acuícolas.	➢ Plagas y enfermedades. ➢ Aumento en precios de insumos. ➢ Dependencia de proveedores de alimentos ➢ Fenómenos naturales. ➢ El rechazo de las comunidades a consumir nuestro producto. ➢ Contaminación de los cuerpos de agua con el que se abastece el estanque.

Fuente: Elaboración propia, basada en las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que presenta la granja “El Jhiret”.

Derivado de las estrategias resultantes, se planteó el objetivo general que guía la segunda etapa de este proyecto y que consiste en evaluar estrategias de manejo del alimento natural en la etapa de engorda del camarón blanco *Litopenaeus vannamei,* cultivado en estanques rústicos, que apoye en el mejoramiento de la productividad de las empresas acuícolas.

A fin de cumplir con el objetivo general, se plantean tres objetivos específicos: a) identificar productos naturales de la región para la elaboración del alimento para camarón blanco; b) desarrollar una dieta de biota económicamente viable, que mantenga la calidad nutricional del camarón blanco y c) evaluar el crecimiento de *L.*

vannamei, mediante la aplicación de tasas de alimentación de biota básica en la etapa de engorda en cultivos de estanquería rústica.

Conclusión

En términos generales la justificación de los trabajos de investigación futuros se da en función de mejorar las condiciones de producción de una empresa del sector social que es fuente de empleo en la región, lo cual de alguna manera garantiza la permanencia del empleo en una comunidad rural.

La pertinencia de este trabajo se da en función de la necesidad que existe para visibilizar la problemática que presenta la acuicultura en el estado de Guerrero y hacer propuestas para mejorarla tanto en el manejo ambiental sustentable de los procesos de producción, que permita evitar el riesgo de sobreexplotación de organismos y degradación de los recursos naturales en el sector rural, sobre todo los acuícolas.

Sin duda, desde la perspectiva del proyecto, sus resultados serán fuente secundaria de información para investigadores en el tema de acuacultura, sobre todo en lo que se refiere a la producción de alimento alternativo con componentes de biota regional, independientemente de que la elaboración de una dieta de biota disminuirá los precios que los acuicultores gastan en alimento paletizado, también ayudará a la reducción de la contaminación que este mismo provoca al ambiente cuando descargan los estanques debido al alto nivel de nutrientes que este contiene.

Referencias bibliográficas

AMAYA, E., A., D., & R., D. (2007). Replacement of fishmeal in practical diets for the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared under pond conditions. Aquaculture, p. 393-401.

BORTOLINI, R. J. L. y T. García. (2004). La Camaronicultura en México. Revista Ciencias. Tomado de http:// www.revistaciencias.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article

&id=612%3Ala-camaronicultura-en-mexico&catid=77&Itemid=48. Fecha de consulta: 12 de abril de 2013.

CONAPESCA (2011). *Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca.* Recuperado el 14 de 01 de 2018, de Evaluación de Impacto de la componente Acuacultura y Pesca: http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guerrero/Documents/Comit%C3%A9%20T%C3%A9cnico%20Estatal%20de%20Evaluaci%C3%B3n/2013/INFORME%20EVAL%20IMPACTO%20ACUACULTURA%20Y%20PESCA.pdf.

DESARROLLO RURAL Y PESCA. (2016-2021). Programa sectorial. Gobierno del estado de Guerrrero: http://i.guerrero.gob.mx/uploads/2016/10/DESARROLLO-RURAL-Y-PESCA.pdf

DIAGNÓSTICO y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México (2008). CONAPESCA–SAGARPA.

FAILLACE-Bautista, J. F., Vergara, R., & Suárez, A. (2016). Evaluación de una fórmula alimenticia para camarón de cultivo (*L. vannamei*) con inclusión de proteína vegetal a base de harina de soya. *AquaTIC, nº 44* , 12-29.

FAO (2003) Acuicultura: Principales conceptos y definiciones.

GUERRERO Cultural (2012). Coyuca de Benítez, Ignacio Manuel Altamirano, Chilpancingo, Gro., México.

HARDY, R.W. (1996). Alternative Protein sources for salmon and trout diets. Anim. FeedSci. Technol. 59, 71-80.

INEGI. (2010). Compendio de informacion geografica local 2010, El Carrizal, Coyuca de Benitez Guerrero. Coyuca de Benitez, Guerrero, Mexico. Obtenido de Compendio de informacion geografica municipal 2010 Coyuca de Benitez Guerrero.

JAWAHAR, A. T., Ghosh, S., T. Nagesh y D. Sasmal (2004). Distribution of bacteria involved in nitrogen and sulphur cycles in shrimp culture systems of West Bengal, India. Aquaculture 239: 275–288.

JUÁREZ, M., Flores M de L., Martínez J de L. (2007) El Sector pesquero en México. Documento de trabajo de Financiera Rural. México.

MOLINA-Poveda, C., & Villarreal-Colmenares, H. (2008). *CYTED.* Recuperado el 26 de Diciembre de 2017, de Estrategias de Alimentación en la Etapa de Engorda del Cmarón: https://www.cibnor.mx/images/stories/biohelis/pdfs/Estrategias-de-alimentacion-en-la-etapa-de-engorda-del-camaron.pdf.

SAGARPA (2006) Sexto Informe de Labores. 1 de septiembre.

SAGARPA. (2011). *LITORAL Y ENTIDAD FEDERATIVA* . Recuperado el 14 de enero de 2018, de http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guerrero/Documents/Comit%C3%A9%20T%C3%A9cnico%20Estatal%20de%20Evaluaci%C3%B3n/2013/INFORME%20EVAL%20IMPACTO%20ACUACULTURA%20Y%20PESCA.pdf.

SAGARPA (2013). Evaluación de Impacto de la componente Acuacultura y Pesca 2010-2012. http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guerrero/Documents/Comit%C3%A9%20T%C3%A9cnico%20Estatal%20de%20Evaluaci%C3%B3n/2013/INFORME%20EVAL%20IMPACTO%20ACUACULTURA%20Y%20PESCA.pdf

SOARES, M. (2014). Avaliação de desempenho zootécnico do camarón blanco do Pacífico alimentado con dietas con diferentes niveles de sustitutos de harina de pescado por concentrado proteico de soja.

TACON, A.G.J., (1994). Feed ingredients for carnivorous fish species: Alternatives to fishmeal and the other fishery resources. FAO fisheries circular No. 881. FAO, rome, Italy. Pp. 35.

TROOT, Alongi DM. (2000). The impact of shrimp pond effluent on water quality and phytoplankton biomass in a tropical mangrove estuary.Mar. Pollut. Bull. 40: 947–951.

Propuesta de huerto medicinal comunitario con participación de mujeres, en Cerro Gordo Viejo, Ayutla, Gro

Samuel Mayo Mayo[1], Artemio López Ríos[2]

Resumen

La comunidad de Cerro Gordo Viejo pertenece al municipio de Ayutla de los Libres, Costa Chica del estado de Guerrero. La propuesta de implementar un huerto comunitario de plantas medicinales se debe a la carencia de servicios de salud; no hay clínica, ni farmacia, ni médicos que atiendan las necesidades primarias de asistencia médica, por esta razón se está trabajando con ocho mujeres que en el año 2005 fueron capacitadas sobre elaboración de tinturas, pomadas y microdosis. Estas mujeres no han puesto en práctica sus conocimientos, por tal motivo, este proyecto pretende promover su organización para que gestionen recursos materiales, económicos y e institucionales ante dependencias gubernamentales y no gubernamentales, con la finalidad de implementar un huerto comunitario de plantas medicinales; para ello, primeramente, elaborarán un inventario de las plantas que ellas conocen y sus beneficios, posteriormente trabajarán en la elaboración de derivados para la atención de la salud. Para responder a los planteamientos de esta investigación, en un primer acercamiento, se aplicó una entrevista semi-estructurada a 30 mujeres; es importante mencionar que como es un estudio en proceso, faltan por aplicarse las demás técnicas metodológicas, los procesos de intervención y gestión de recursos. Los resultados preliminares muestran que las mujeres de Cerro Gordo Viejo utilizan rutinariamente las plantas medicinales. Además, estas primeras entrevistas permitieron integrar un inventario de 78 plantas medicinales. Sin embargo, el estudio está en proceso por ello, se presentan solamente las plantas nativas de la comunidad, debido a la carencia de información de otras plantas introducidas.

[1] Maestrante en Gestión Para el Desarrollo Sustentable. Universidad Autónoma de Guerrero, México. Correo electrónico: mayo_samuel@hotmail.com.

[2] Doctor en Desarrollo Regional. Profesor e investigador de la maestría en Gestión para el Desarrollo Sustentable de la Universidad Autónoma de Guerrero, México. Correo electrónico: desarrolloregionaluagro@gmail.com.

Palabras claves: Huerto medicinal comunitario, planta medicinal, medicina tradicional, mujer y salud.

Introducción

Desde los tiempos más remotos, todas las sociedades han recurrido a las plantas como fuente de medicamentos. Según la Organización Mundial de la Salud, el 80% de la población mundial recurre a la medicina tradicional para atender necesidades primarias de asistencia médica (OMS, 1993). El amplio uso de la medicina tradicional se atribuye a su accesibilidad y asequibilidad, siendo muchas veces la única fuente para la atención sanitaria de los pacientes de escasos recursos económicos (OMS, 2002). La medicina ha dado atención hasta nuestros días a numerosos compatriotas que habitan regiones donde el sistema de salud oficial no llega, o si llega es muy deficiente. Por ello, se destaca la importancia de la medicina tradicional cuando se carece de una clínica o farmacias, o cuando no cuentan con un doctor que atienda sus problemas de salud (Durán y Méndez, 2015). Sin embargo, en los últimos años, en México ha habido una perdida diferenciada del uso de la medicina tradicional, debido a los procesos de transculturización en el país (SSA, 2013). Además, esta medicina en ocasiones es ejercida por personas poco capacitadas que sólo buscan hacer dinero (charlatanes), o por personas que atribuyen efectos mágicos (brujos y hechiceros) a ciertos padecimientos, contribuyendo al desprestigio de este recurso. Si a ello le sumamos la influencia de la publicidad en el consumo de productos que fabrican los grandes laboratorios, se explica el olvido en que tenemos a la medicina tradicional. (Cosme, 2008). Si a todo esto agregamos, la pérdida importante de plantas medicinales en los últimos años, debido a la degradación de los bosques y su conversión a bosques secundarios y campos agrícolas, el tema cobra relevancia significativa (Voeks, 1996; Caniago y Siebert, 1998; Joshi y Joshi, 2000). Citado por (Bermúdez *et al,* 2005).

Algunas de las características antes mencionadas se suelen presentar en muchas comunidades rurales de México. Por ejemplo, los habitantes de la comunidad de Agua Caliente del municipio de Apazapan, en Veracruz, hacen uso de plantas medicinales para sanar enfermedades, pero no con el fin de mantener la tradición,

sino porque las plantas medicinales son el recurso que tiene a su alcance debido a la carencia de servicios de salud en la comunidad (Tapia, 2005). Sin embargo, hay comunidades donde se ha disminuido el uso de las plantas medicinales, como es el caso de la comunidad de Santa María Nativitas en Tlaxcala, donde las mujeres conocen amplia variedad de plantas medicinales que curan los malestares más usuales de la familia, sin embargo, debido al avance de las medicinas de patente recomendadas por el personal de salud, las mujeres utilizan con menor frecuencia plantas nativas, provocando el olvido de las formas de uso y el abandono de la flora autóctona medicinal (Alberti, 2006).

En la comunidad de Cerro Gordo Viejo, no solo se carece de recursos económicos, sino también de servicios de salud. En esta localidad no hay clínica, ni farmacia, ni médicos que atienda las necesidades primarias de salud, a pesar de esta situación las familias de la comunidad han disminuido el uso de plantas medicinales; hoy en día, algunas familias prefieren ser atendidos por la medicina alópata, que por la medicina tradicional.

Ante esta situación, es necesario hacer esfuerzos para evitar la pérdida definitiva del conocimiento tradicional sobre plantas medicinales, no solo para preservar esta herencia cultural, sino también para registrar la información sobre ciertas especies útiles, que podrían ser relevantes para el desarrollo de nuevas fuentes de medicamentos y de otros beneficios para la humanidad, contribuyendo, al mismo tiempo, a proteger la biodiversidad (Akerele, 1993; Katewa et al., 2004). Citado por (Bermúdez *et al*, 2005).

En Cerro Gordo Viejo se pretende implementar un huerto de plantas medicinales con el objetivo de rescatar el conocimiento tradicional de plantas medicinales; la idea es establecer espacios vivos donde se difunda y promueva el uso de plantas medicinales nativas e introducidas, como una opción para la prevención y atención a las necesidades primarias de salud de la comunidad. Para darle cumplimiento, será necesario realizar un inventario de plantas medicinales locales y de sus beneficios; posteriormente, promover la organización de mujeres para la gestión e

implementación del huerto medicinal comunitario y, finalmente, elaborar una guía para la creación y seguimiento de dicho huerto.

La importancia de las mujeres en la medicina tradicional

La medicina tradicional de los pueblos originales y de las comunidades rurales de nuestro país, hace referencia al enorme legado de conocimientos que estos pueblos a través de su experiencia directa, -al atender los padecimientos surgidos en sus comunidades y haciendo uso de los recursos disponibles en su entorno natural-, adquirieron a fin de dar respuesta a las necesidades de salud de sus habitantes (Durán y Méndez, 2015).

Para fines de este estudio nos enfocaremos en las plantas. Históricamente y por tradición, el conocimiento de hierbas y plantas quedó en manos de las mujeres, quienes se han encargado de la recolección de las plantas, por regla general, dado que esta tarea no las obligaba a ausentarse largas jornadas y permitía que los niños pudiesen ayudarla y ser, a su vez vigilados, mientras los hombres se encargaban de la caza (Becerra, 2003). Esto se ve reflejado en cierta manera en la comunidad de Cerro Gordo Viejo, debido a que quienes poseen conocimiento sobre el manejo de plantas medicinales son las mujeres; razón por la cual se está trabajando con ellas en este proyecto.

Este saber de las mujeres ha sido invisible a lo largo de la historia, a pesar de haber sido fundamental para el desarrollo de la humanidad. Por ejemplo, Alberti argumenta que en estudios realizados en América Latina y específicamente en México no existen datos históricos sobre el aporte de las mujeres al manejo de las plantas medicinales (Alberti, 2006).

Sin embargo, es importante mencionar que, especialmente saberes como estos, han creado desarrollo económico y social. Cada vez se toma más conciencia de la importancia de poner en valor estos saberes, propiciar su transferencia sobre todo porque sus transmisoras a menudo no caen en la cuenta de la relevancia de su contribución al bienestar familiar y de la sociedad, en general, máxime en tiempos de dificultad (Hermoso, 2007).

En general, en el medio rural las mujeres han tenido grandes responsabilidades, tanto en el ámbito doméstico como en el ámbito productivo, responsabilidades que han sido invisibilizadas y no valoradas a lo largo de la historia de países y sus regiones (Hermoso, 2007). Por estos motivos, es importante trabajar con mujeres para darle reconocimiento a ese saber ancestral que poseen sobre el manejo de plantas medicinales, conocimiento con el cual podrán contribuir al bienestar físico, social, ambiental y económico de su comunidad.

Huerto medicinal comunitario

Para rescatar ese conocimiento ancestral de las mujeres, se propone la implementación de los huertos medicinales ya sea en los hogares, la escuela o la comunidad. Para fines de esta investigación nos enfocamos en este último. Según (Acosta, 2001), en estos huertos puede haber hierbas, árboles y arbustos de uso múltiples, con cultivos anuales y perennes, manejados por la mano de obra familiar o de la vecindad y se caracterizan generalmente porque en un tamaño reducido presenta alta diversidad de especies; es un sistema de múltiples beneficios hechos por y para el hombre.

De forma específica, (SAGARPA, s.f) considera al huerto medicinal como un espacio que mantiene colecciones de plantas vivas de las que se tiene información suficiente y precisa sobre su procedencia y uso; que son muy importantes para resolver problemas de salud por lo que propone instalarlos en ejidos o cualquier otro tipo de comunidad. Instalar estos huertos demandará actividades con las que se cree se podrá ayudar a conocer y sentir la naturaleza como comunidad viva, autorregulada, en continua evolución; es vista no sólo como una despensa de recursos o un espacio a utilizar y manipular según nuestros intereses, sino como una comunidad de la que formamos parte y de la que dependemos para vivir, dado que nos sustenta y cuida a la vez que depende recíprocamente de nuestros cuidados. Este tipo de vivencias son la base de la conformación de la conciencia medioambiental, y es base para el desarrollo de actitudes y conductas en pro de una relación más sostenible con el medio natural y social (Freire, 2011; Hueso y Camina, 2015). Citado por (Barrón y Rodríguez, 2015).

Para Acosta (2001) estos huertos son importantes para las comunidades debido a que son una expresión personal y cultural de los habitantes, una manifestación del conocimiento local sobre técnicas de manejo y uso de las especies, además de jugar un rol importante en la conservación de la biodiversidad; también son sitios de domesticación y pueden ser lugares de experimentación a pequeña escala, así como ofrecer un potencial apoyo a proyectos y programas dirigidos a la conservación de los recursos naturales. En el mismo se integran varios componentes fundamentales: el hombre, las plantas, los animales, el suelo, agua y aire, con lo que resulta un mejoramiento del hábitat y aunque se da a pequeña escala en el conjunto de huertos de un pueblo o ciudad el mejoramiento es significativo.

Por estos antecedentes, es importante implementar huertos medicinales, para mantener viva la identidad cultural de las comunidades y preservar las distintas especies de plantas medicinales; así también para prevenir y atender las necesidades de asistencia médica de las comunidades.

Ante estos hechos, algunos estados de la república mexicana han implementado acciones para recuperar el conocimiento tradicional de plantas medicinales. Por ejemplo, la Secretaria de Salud de Veracruz, en 2015 implementó un programa sobre salud indígena con pertinencia cultural, cuyo objetivo es atender las necesidades de la población indígena en materia de salud a través de estrategias como capacitación intercultural y planes de comunicación que permitan la integración de este sector de la población. Con este programa se implementó un huerto medicinal en cada uno de los centros de salud del estado, que tenían por intención fortalecer el principio de convivencia entre la medicina alópata y la tradicional, logrando de esta manera enriquecer los tratamientos médicos. La construcción de los huertos medicinales requirió de un periodo de investigación e intercambio de conocimientos y clasificación de más de 157 especies de plantas, lográndose la conformación de tarjeteros de la salud y el llamado Xiwiamoxtli, que es un manual de usos, propagación y precauciones que deben tenerse con el uso de las plantas medicinales más utilizados en la entidad veracruzana.

Otra de las entidades en llevar a cabo este tipo de estudios es Baja California Sur. En este estado, en 2016 la SAGARPA llevó a cabo un taller de capacitación en el uso y aprovechamiento de plantas medicinales, dentro del Componente Desarrollo Comercial de la Agricultura Familiar, con objeto de apoyar a personas en condiciones de pobreza en zonas rurales y periurbanas y a pequeños productores rurales de localidades de alta y muy alta marginación. En este taller participaron mujeres beneficiadas del programa de agricultura familiar de ejidos del municipio de La Paz, donde se dieron a conocer diferentes técnicas del manejo de este tipo de huertos, que pueden representar la base de la economía en muchas familias y comunidades ya que existe una importante industria de productos herbales farmacéuticos.

En este taller, se ofreció información sobre el manejo de las siguientes especies: orégano, manzanilla, ruda, salvia, hinojo, tomillo, epazote y menta, repartiéndose a todos los asistentes paquetes para la formación de estos huertos de traspatio; se repartieron en total 1869 paquetes para el apoyo de la agricultura familiar. Además, recibieron capacitaciones para el tratamiento de plantas: cultivo, recolección, almacenamiento y envasado, así también se les enseñó a elaborar productos de aplicación a base de plantas, como pomadas/ungüentos, jarabes y shampoo. La finalidad de este taller consistió en fomentar los distintos usos ancestrales y el valor medicinal de plantas a fin de preservar y reproducir el conocimiento tradicional herbolario, para mejora de la salud y calidad de vida. Asimismo, reconocer que la herbolaria es un recurso de todos, por lo que tenemos la responsabilidad de protegerlo y cuidarlo.

Ante estos antecedentes exitosos de otros estados de la república mexicana, proponemos llevar a cabo este proyecto que beneficiará física, social, económica, cultural y ambientalmente a los habitantes de la comunidad de Cerro Gordo Viejo. A continuación, se detallan los beneficios que se aportará en cada aspecto.

- *Aspecto social*. Se pretende activar capacidades en las mujeres sobre el manejo de plantas medicinales, el cual se logrará con talleres y asesorías que recibirán por parte de especialistas. Ellas serán las constructoras del

desarrollo de su propia localidad, mejorando la calidad de vida de cada una de las familias.

- *Aspecto económico*. Para obtener recursos económicos, se espera que en el largo plazo el grupo de mujeres transformen y comercialicen los productos elaborados a base de extracto de plantas medicinales. Según la CONAFORT (2010) existen variadas formas para procesar las plantas medicinales, sin embargo, para fines de este estudio, acotamos las que se utilizarán, a saber:
- *Infusión*: (para plantas aromáticas) es cuando al agua hirviendo se le agregan las flores o las hojas de la planta. Cocimiento: este procedimiento consiste en hervir a fuego lento las partes de la planta (cortezas, raíces, madera o ramas) para que no pierdan sus propiedades curativas por el calor. Maceración: (partes vegetales sensibles al calor) consiste en depositar la planta triturada o molida en un recipiente con agua o alcohol. Cataplasma o emplasto: consiste en machacar la planta fresca. Extracto hidroalcohólico: colocan la planta en una solución que tiene 70% de alcohol de 96° y 30% de agua, se deposita la planta fresca o seca en una proporción que no rebase el 60% del total de esa solución. Tintura: es la maceración de plantas en alcohol de 96° al 100%. Se depositan 10 gramos de planta por 100 mililitros de alcohol y se deja reposar en recipiente cerrado durante 30 días moviéndolo diariamente.
- *Jarabe*: soluciones espesas de azúcar en líquidos acuosos, alcohólicos o vinosos. Por lo general se obtienen disolviendo 180g de azúcar en 100 c.c. de agua y añadiendo una infusión, cocimiento o maceración. Pomada: Preparación medicamentosa (con propiedades curativas) para uso externo, cuya base está formada generalmente por grasas sólidas (lanolinas, vaselina, glicerina, cera de abeja, manteca de cacao y/o aceites). Microdosis: es un procedimiento terapéutico alternativo que se puede combinar con medicamentos de origen vegetal, animal, de patente, o sustancias químicas; en cantidades muy pequeñas (de mil a quince mil veces menores de las generalmente utilizadas), disueltas en un vehículo hidroalcohólico (agua y alcohol).

- *Aspecto cultural*. El proyecto utilizará recursos propios de la comunidad, con esto nos estamos refiriendo a las plantas medicinales y el conocimiento de las mujeres acerca del manejo de esas plantas. Esto es importante, debido a que habrá una relación armoniosa de la comunidad con las plantas medicinales, la cual nos ha brindado por siempre todos sus atributos. En sí, con esto se pretende rescatar parte del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad de las mujeres con su comunidad.
- *Aspecto ambiental*. El proyecto será amigable con el medio ambiente, es decir, el impacto que este le pudiera generar será mínimo, debido a la no utilización de agroquímicos en la limpieza del terreno donde estarán las hierbas y plantas, además se utilizará abono orgánico para su crecimiento y fortalecimiento.

Para el funcionamiento de este proyecto, es necesario, concientizar al grupo de trabajo; las mujeres se han dado cuenta de la importancia de las plantas medicinales y los demás recursos naturales con los que contamos. Pero también debemos fomentar el hábito de cuidar esos recursos, y asegurarnos sea transmitido a las nuevas generaciones para rescatar este saber milenario, que ha brindado salud a millones de personas en todo el mundo y con el cual se contribuirá al cuidado del medio ambiente.

Método

En el presente trabajo se utilizó la metodología cualitativa que permitió interpretar una variedad de concepciones, visiones, técnicas y estudios no cuantitativos. La metodología cualitativa ayudó a obtener datos específicos acerca de los conocimientos, opiniones, percepciones, experiencias y vivencias manifestadas en el lenguaje de las 8 mujeres participantes, acerca del manejo de las plantas medicinales, lo cual nos ayudó a generar conocimientos. Para poder plantear la problemática, primeramente, fue necesaria la revisión bibliográfica sobre la temática en cuestión; después, para un primer acercamiento con la comunidad se aplicó una entrevista semi-estructurada a 30 mujeres de entre 25 a 80 años, esto con la intención de conocer con qué frecuencia las mujeres de Cerro Gordo Viejo utilizan las plantas medicinales.

Posteriormente, la misma entrevista fue aplicada al grupo de ocho mujeres con las que se está trabajando, esto con la intención de poder complementar la información para el inventario. Dado que este es un estudio en proceso, faltan por aplicarse las demás técnicas metodológicas, los procesos de intervención y gestión de recursos, por ejemplo, faltan por aplicarse talleres de participación social, de organización y convivencia entre las mujeres, esto es necesario para reforzar la integración del grupo y sensibilizarlas para que participen activamente en el proyecto. Se trabajará en un taller sobre los beneficios de utilizar plantas medicinales, ponderar como repercute su uso en la salud, el medio ambiente, la cultura, y como podría también beneficiar a la economía de las familias; en este taller se conocerán experiencias exitosas de mujeres que han desarrollado proyectos sobre plantas medicinales.

Dentro del proceso de intervención se llevarán a cabo actividades que permitirán cumplir el objetivo principal de este proyecto. La primera consiste en la gestión de recursos, para lo cual se elaboró oficio y un pequeño proyecto que será entregado al H. Ayuntamiento de Ayutla y a los candidatos presidenciales del municipio. La siguiente actividad será acudir a campo para identificar y extraer las plantas medicinales que integraran el inventario, las cuales se colocarán en el terreno donde estará el huerto; en este también encontrarán plantas no nativas de la comunidad, las cuales serán donadas por el H. Ayuntamiento.

Para el crecimiento y fortalecimiento de las plantas se necesitará abono, para lo cual se elaborarán compostas, para esto se solicitará apoyo a SAGARPA del municipio de Ayutla de los Libres. Finalmente, dentro de estos procesos de intervención, habrá dos talleres sobre la elaboración de medicinas tradicionales coordinados por personal debidamente capacitado en el tema.

Resultados preliminares

De manera inicial, se aplicó una entrevista semi-estructurada a 30 mujeres amas de casas de entre 25 a 80 años de edad, con intención de conocer con qué frecuencia las mujeres de Cerro Gordo Viejo utilizan las plantas medicinales; según las entrevistas aplicadas, las mujeres utilizan rutinariamente las plantas medicinales, sin embargo la mayoría argumentó que lo hacen con poca frecuencia en

comparación con el uso de años atrás, esto se debe principalmente al fácil acceso que actualmente tiene la comunidad con la cabecera municipal.

Estas primeras entrevistas permitieron integrar un inventario de 78 plantas medicinales. A continuación, y debido a la carencia de información de plantas introducidas, se presentan solamente plantas nativas de la comunidad. El cuadro 1, muestra 50 plantas medicinales nativas de Cerro Gordo Viejo, según entrevista aplicada a 30 mujeres.

Cuadro 1. Plantas medicinales nativas de Cerro Gordo Viejo, Ayutla, Guerrero

Nombre común	Nombre científico	Usos	Parte utilizada	Forma en que es utilizada
Hierbabuena	*Mentha piperita*	Dolor de estómago y vomito	Hojas	Infusión
Jengibre	*Zingiber officinale Roscoe*	Dolor de estómago y mejora la circulación de la sangre	Raíz	Cocimiento
Epazote	*Chenopodium ambrosioides*	Lombrices y dolor de estomago	Hojas	Infusión
Guanábano	*Annona muricata L.*	Triglicéridos, colitis y para calmar los nervios	Hojas	Infusión
Limón	*Citrus limonum*	Dolor de estómago, gripe y fiebre	Hojas y fruto	Infusión y jugo
Guayabo	*Psidium guajava L.*	Colitis, gastritis, diarrea, caída del cabello	Hojas	Infusión
Papayo	*Carica papaya*	Parásitos, niños enlechados	Semilla y hojas	Licuada
Zopilote	*Swietenia humilis Zucc*	Buena digestión	Semilla	Licuada
Té limón	*Cymbopogon citratus stapf*	Colitis, para el estrés	Hojas	Té e infusión
Cuahilote	*Guazuma ulmifolia Lam.*	Empacho	Cascara	Infusión
Huamuche	*Pithecellobium dulce*	Diarrea	Cascara	Infusión
Guayabillo	*Karwinskia humboldtiana*	Diarrea	Hojas	Infusión
Estafiate	*Artemisia ludoviciana Nutt*	Dolor de estomago	Hojas	Infusión
Tripa de pollo	*Commelina coelestis*	Desinteria	Hojas	Infusión

Zimate	No encontrado	Diarrea	Raíz	Cocimiento
Salipichi	No encontrado	Diarrea	Hojas	Infusión
Coapinol	*Hymeneaea courbaril L.*	Dolor de riñones	Cascaras	Remojada
Tecomazuchil	No encontrado	Piedras en los riñones y hepatitis	Cascara	Remojada
Cuacuyul	No encontrado	Dolor en los riñones	Raíz	Remojada
Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	Dolor de riñones	Fruta	Remojada o en infusión
Crucecillo	*Randia aculeata*	Piedras en los riñones	Cascaras	Remojadas
Mulato	*Bursera simaruba* L.	Piedras en los riñones	Cascara	Remojadas
Tlachicon	No encontrado	Piedras en los riñones	Cascara	Remojado
Cuachalalate	*Juliana adstringens Schltdl.*	Piedras en los riñones, hemorroides	Cascaras	Remojada
Abrojo	*Opuntia imbricata*	Piedras en los riñones y vesícula	Fruto	Infusión
Elote	*Zea mays*	Piedras en los riñones	Pelos	Infusión
Sauco	*Sambucus Negra* L.	Gripe y tos	Flor	Infusión
Zorrillo	*Petiveria alliacea* L.	Tos	Raíz	Tintura e infusión
Buganvilia	*bougainvillea spectabilis*	Tos	Flores	Infusión
Mango	*Mangifera indica L.*	Tos	Hojas	Infusión
Zempazuchil	*Tagetes erecta L.*	Tos	Flores	Infusión
Canasta	No encontrado	Tos	Flores	Infusión
Salvarreal	*Lantana hispida Kunth*	Tos	Hoja	Infusión
Moringa	*Moringa Oleifera*	Bajar los niveles de glucosa, el colesterol y para el estrés	Semilla y hojas	Masticadas e infusión
Noni	*Morinda Citrifolia L*	Diabetes, triglicéridos y colesterol	Fruta	Licuada
Almendro	*Terminalia catappa L.*	Diabetes	Hojas	Infusión

Sábila	*Aloevera*	Dolor de espalda, caída del cabello, heridas y moretones	Pulpa	Aplicación
Albahaca	*Ocimum bacilicum L*	Dolor de muela, coraje, dolor de cabeza, dolor de oídos	Hojas	Infusión y aplicación
Berenjena	*Solanum melongena*	Hemorroides	Hojas	Infusión
Cacahuananche	*Gliricidia sepium*	Para la vergüenza	Hojas	Aplicación
Cacao	*Theobroma caco*	Rejuvenecer	Fruta	Chilate
Chaya	*Cnidoscolu aconitifolius*	Mejora la visión	Hojas	Infusión y agua fresca
Paulillo	*Rauvolfia tetraphylla*	Dolor de muela y desinfectar heridas	Hojas	Infusión
Vara amarga	No encontrado	Coraje	Hojas	Infusión
Cachanque	No encontrado	Recaída de la fiebre tifoidea	Hoja	Infusión
Azozuca	No encontrado	Fiebre tifoidea	Hoja o raíz	Infusión
Drago	*Jatropha dioica*	Acné	Cascara	Jabón
Espino	*Adelia barbinervis* Cham.	Piquete de alacrán	Cascara	Remojada
Cajel	No encontrado	Para el insomnio	Hoja	Infusión
Sin vergüenza	No encontrado	Heridas	Hojas	Infusión

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro, hay un mayor número de plantas para las enfermedades gastrointestinales, (colitis, dolor de estómago, diarrea, empacho, desinteria y vómitos); así como para tratar dolor y piedras en los riñones; enfermedades del sistema respiratorio (tos y gripe) y para controlar enfermedades crónicas degenerativas como es el caso de la diabetes. Con estos resultados parciales, se puede argumentar que las familias de Cerro Gordo Viejo han encontrado en la medicina tradicional un bienestar físico, social y económico, por ello la importancia de preservar esta medicina.

Adicionalmente, como resultado preliminar, se elaboró un pequeño proyecto para conseguir financiamiento, que será entregado al H. ayuntamiento de Ayutla de los

Libres; en este proyecto se menciona el problema que se pretende resolver, la población beneficiada, los objetivos del proyecto y el costo de los recursos materiales requerido para la implementación del huerto en referencia.

Conclusiones

A pesar de que las mujeres de Cerro Gordo Viejo conocen una amplia variedad de plantas medicinales, su uso es limitado en comparación con el uso de años atrás; esto se debe principalmente al fácil acceso que actualmente se tiene con la cabecera municipal. Este hallazgo concuerda con lo encontrado por Alberti en la comunidad de Santa María Nativitas en Tlaxcala; según el autor en esta comunidad las mujeres conocen una amplia gama de plantas medicinales que curan los malestares más usuales de la familia, sin embargo, debido al avance de las medicinas de patente recomendadas por el personal de salud las mujeres utilizan con menor frecuencia las plantas, provocando el olvido de las formas de uso y el abandono de la flora autóctona medicinal.

Para evitar la pérdida de este saber milenario en la comunidad de estudio, se implementará un huerto medicinal, a través del cual se establecerán espacios vivos que servirán para difundir y promover el uso de plantas medicinales nativas, introducidas como opción para la prevención y atención de las necesidades primarias de salud de la comunidad. Con este huerto, también se podrán obtener beneficios económicos, sociales, ambientales y culturales.

Referencias bibliográficas

ACOSTA de la Luz, L. (2001). Producción de plantas medicinales a pequeña escala: una necesidad de la comunidad. *Revista Cubana Plant Med,* 62-66.

ALBERTI Manzanares, P. (2006). Los aportes de las mujeres rurales al conocimiento de plantas medicinales en México. Análisis de género. *Agricultura, sociedad y desarrollo,* 139-153.

BARRÓN Ruiz; Muñoz Rodríguez, Á. (2015). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sustentabilidad. *Foro de Educación*, 213-239.

BECERRA Romero, D. (2003). La mujer y las plantas sagradas en el mundo antiguo. *VEGUETA*, 10-21

BERMÚDEZ, *et al*. (2005). La investigación etnobotánica sobre plantas medicinales: una revisión de sus objetivos y enfoques actuales. *Interciencia,* 453-459.

CONAFORT. (2010). *Plantas medicinales de la Farmacia Viviente del CEFOFOR: usos terapéuticos tradicionales y dosificación*.

Construyen huerto de plantas medicinales en Veracruz. (19 de septiembre de 2015). *El Universal,* Pág. 2. Recuperado de www.vanguardia.com.mx/contruyenhuertodeplantasmedicinalesenveracruz-2378227.html

COSME Pérez, I. (2008). El uso de las plantas medicinales. *Revista Intercultural*, 23-26.

DURÁN García; Méndez González, R. (2015). Medicina tradicional y las plantras medicinales en el contexto actual. *Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.*, 165-168.

HERMOSO Loicq, C. (2007). *Los saberes de las mujeres relacionados con las hierbas aromáticas y medicinales y sus aplicaciones en la comarca de Sierra Mágina*. Asociación de Desarrollo Rural para Sierra Mágina.

Organización Mundial de la Salud (1993). *Directrices sobre conservación de plantas medicinales*. Gland, Suiza.

Organización Mundial de la Salud (2002). “Estrategias de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005”. Recuperado de http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_EDM_TRM_2002.1_spa.pdf

SAGARPA. (s.f). Establecimiento de un huerto de plantas medicinales. 1-7. Retomado de http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Establecimiento%20de%20huerto%20de%20plantas%20medicinales.pdf

SAGARPA. (2016). Se capacitan mujeres en el manejo de huertos de plantas medicinales. Pág. 1. Retomado de www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/bajacaliforniasur/boletines/Paginas/2016BS460.aspx.

SSA. (2013). *Fortalecimiento de los servicios de salud con medicina tradicional.* Secretaria de salud.

TAPIA Vildósola, M. P. (2005). *Uso y conocimiento de plantas medicinales en la comunidad de Agua Caliente municipio de Apazapan Veracruz*. 53-64.

Esta obra estuvo a cargo del Departamento de Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo
Instituto de Investigaciones Socioambientales, Educativas y Humanísticas para el Medio Rural (IISEHMER)
Se terminó de reproducir en
© Universidad Autónoma Chapingo
Km 38.5 carretera México-Texcoco
C.P. 56230 Chapingo, Estado de México
Tel. 01-595- 95 215 00 Ext. 5836
Correo electrónico: iisehmer@hotmail.com
Septiembre de 2018

View publication stats