



MIRADAS COLECTIVAS

RUTAS Y APORTES A LA SUSTENTABILIDAD

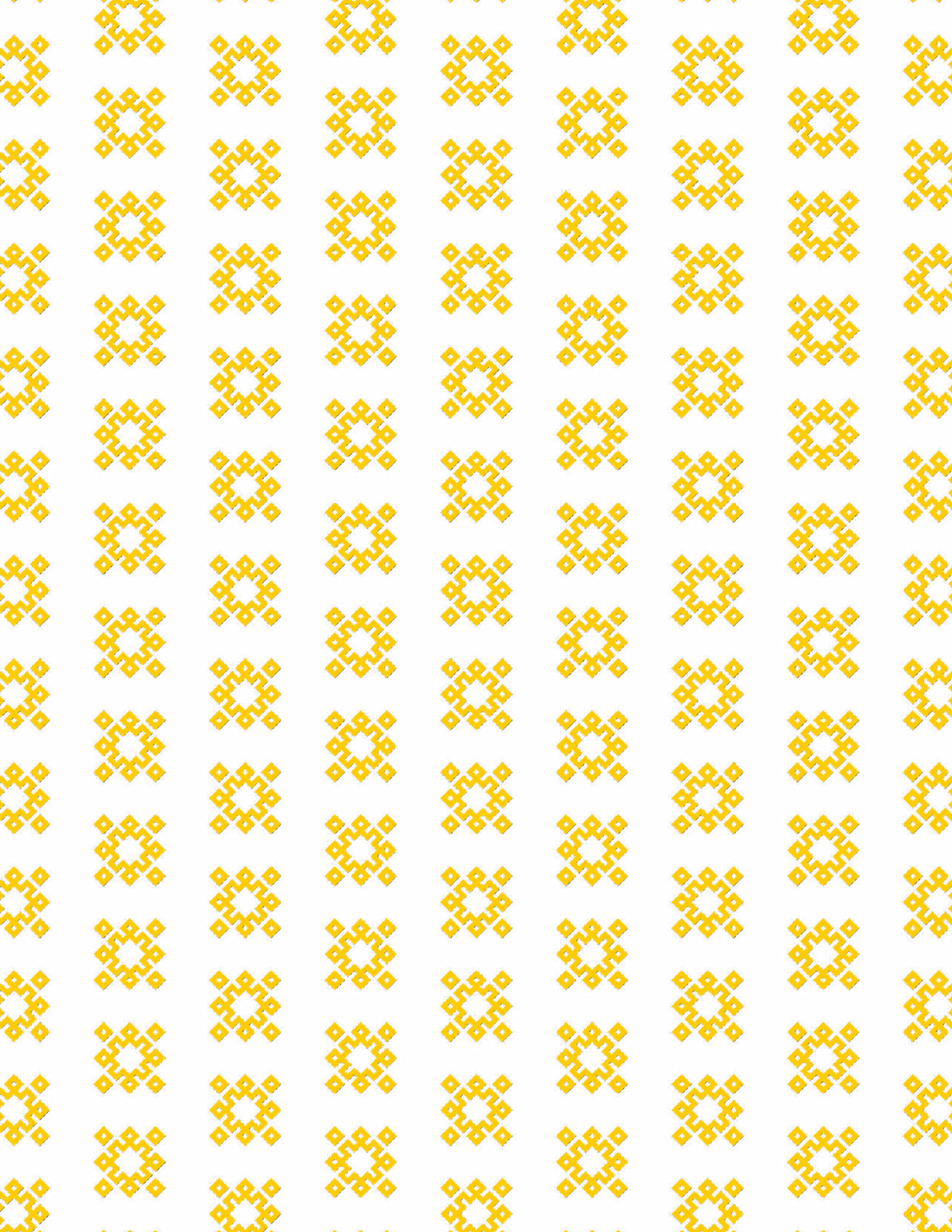
Serie Dialogando lo Ambiental



MIRADAS COLECTIVAS

RUTAS Y APORTES A LA SUSTENTABILIDAD

Serie Dialogando lo Ambiental





Este Libro fue Elaborado por la Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz (SEDEMA), el cual forma parte de un entregable del proyecto Estratégico de la Dirección General de Vinculación Social, que lleva por título “Generar estrategias de educación ambiental orientadas a la mitigación de problemas ambientales municipales en el estado de Veracruz”.

Miradas colectivas, rutas y aportes a la sustentabilidad

Serie Dialogando lo Ambiental

Primera edición como publicación electrónica

11 de marzo de 2021

ISBN: 978-607-8716-43-2

Derechos reservados por los autores

Impreso en México / Printed in Mexico

Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz

CÓDICE / Taller Editorial

Violeta No. 7, Colonia Salud, Xalapa, Ver., CP 91070

Tel. 2288180629

codice@xalapa.com

Diseño Editorial y Gráfico:

Miguel Ángel Montero García

montero2193@gmail.com

El contenido de cada capítulo es responsabilidad de los autores que lo firman.

Bajo la lógica de SEDEMA y en apoyo a la divulgación del conocimiento, se permite la reproducción parcial o total de la obra; solo se solicita la cortesía de citarlo.



MIRADAS COLECTIVAS

RUTAS Y APORTES A LA SUSTENTABILIDAD

COORDINADORES

Adriana Guzmán Reyes

Danú Alberto Fabre Platas

Gonzalo Ortega Pineda



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEDEMA
Secretaría de
Medio Ambiente



ME LLENA DE **ORGULLO**

**DIRECTORIO GOBIERNO
DEL ESTADO DE VERACRUZ
DE IGNACIO DE LA LLAVE**

Ing. Cuitláhuac García Jiménez

GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO DE VERACRUZ
DE IGNACIO DE LA LLAVE

Lic. María del Rocío Pérez Pérez

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE

MVZ. Rafael Galina Pantoja

SUBSECRETARIO DE FOMENTO
Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

Introducción	1
---------------------------	---

Medio ambiente y territorio

Cuenca Jamapa-Atoyac, en el Centro de Veracruz: Defensa socio ambiental, daños, riesgos y planeación participativa.....	7
<i>JOSÉ CRUZ AGÜERO RODRÍGUEZ, JULIA TEPETLA MONTES, BEATRIZ TORRES BERISTAIN</i>	
Concesiones de agua para uso industrial y agroindustrial y la participación: Desafíos actuales del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.....	31
<i>ALONSO IRÁN SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, MARÍA DEL CARMEN MAGANDA RAMÍREZ</i>	
Usos de suelo y su relación con procesos de remoción en masa en la cuenca del río Nautla, Veracruz, México.....	49
<i>ANDRÉS DE LA ROSA PORTILLA, OFELIA ANDREA VALDÉS RODRÍGUEZ</i>	

Cultura del agua, caminos posibles hacia una gestión sostenible

Implicaciones de la regularización del uso del agua en la acuacultura Veracruzana.....	65
<i>GABRIEL ESQUIVEL LÓPEZ</i>	
Conservación y uso común del manantial “El Pocito” en Coatepec, Veracruz, México.....	85
<i>MARIBEL ROQUE SÁNCHEZ, MARTHA ELENA NAVA TABLADA</i>	
Participación comunitaria para la Implementación de humedales para limpiar el agua residual: caso de estudio en Pastorías, Actopan, Ver.....	103
<i>JOSÉ LUIS MARÍN MUÑIZ, IRMA ZITÁCUARO CONTRERAS, ESTHER MIREYA PALMA CABRERA</i>	

Y los residuos sólidos... ¿a dónde van?

Gestión Integral de Residuos de Manejo Especial por empresas generadoras. Desafíos y oportunidades en el Estado de Veracruz.....	119
<i>ALLISON CARACAS LOZADA, IRLANDA FABIOLA SIERRA MADRIGAL</i>	
La energía de la gente: programa de acopio de aceite de cocina usado.....	135
<i>LEONARDO DANIEL RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, JOSÉ ALEXANDER BERENGUEL MIRABAL</i>	
¿Qué hacer con los plásticos? Desde las propuestas de los gobiernos, hasta las de los Jóvenes estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa para reducir el uso de plásticos.....	153
<i>LAURA CELINA RUELAS MONJARDÍN, JORGE A. CORTES MORALES, ROSA MARIA ARIAS MOTA</i>	

Sensibilización ambiental para la gestión de residuos en escuelas de nivel básico de Xalapa, Veracruz.....	169
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

VIRIDIANA ROSABELHI SOTO POL

La participación social, eje fundamental para la educación ambiental

La Educación Ambiental y el Manejo de Recursos Naturales como Estrategia de Gestión Territorial.....	187
---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*DANIEL ALEJANDRO LARA RODRÍGUEZ,
DINORA VÁZQUEZ LUNA*

Una mirada a través de la experiencia. Educación ambiental para el cuidado de ríos.....	201
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----

IRENE ORTIZ SÁNCHEZ

La perspectiva del <i>buen vivir</i> en los procesos educativos informales. Experiencias, retos y oportunidades en la periferia de Xalapa.....	221
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

KRYSTYNA BARBARA PARADOWSKA

Participación ciudadana para la gestión vecinal de un espacio público como un modelo de apropiación ciudadana. Caso de El Paseo de Los Lagos del Dique.....	243
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*JORGE GUZMÁN GUILLERMO,
CLEMENTINA BARRERA BERNAL*

Educación para el desarrollo sostenible

Educación para la sustentabilidad como parte del desarrollo Integral del estudiante.....	265
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*GUADALUPE CASTILLO CAPITÁN,
MARÍA GISELA VELÁZQUEZ SILVESTRE,
MARINA MARTÍNEZ MARTÍNEZ*

Implementación de un huerto escolar como estrategia de Educación ambiental en el instituto educativo José Ortega y Gasset de Xalapa, Veracruz	281
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*YADENEYRO DE LA CRUZ ELIZONDO,
DANIELA HERNÁNDEZ GARCÍA*

Experiencias de Educación Ambiental a través del Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología-Xalapa de la Universidad Veracruzana.....	297
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

*JUAN CAMILO FONTALVO BUELVAS,
MIGUEL ÁNGEL ESCALONA AGUILAR*

Coordinadores y autores	312
--------------------------------------	-----

Disposiciones y excepciones	328
------------------------------------------	-----

INTRODUCCIÓN

Lo ambiental ha dejado de ser un tema abordado únicamente por especialistas. Aquí y ahora, los temas de medio ambiente y sustentabilidad, han trascendido a diversos espacios y se ha convertido en parte del discurso común de las personas debido a que cada vez son más visibles los efectos negativos a nuestro entorno natural.

Al ser un tema contemporáneo y que nos concierne a todos, es importante aprovechar las herramientas tecnológicas para poder llegar a cualquier sitio que inclusive traspase las fronteras del territorio veracruzano, por medio de materiales de divulgación gratuitos y servicios que continuamente se facilitan a través de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado.

Miradas colectivas, rutas y aportes a la sustentabilidad es un libro digital que forma parte de la serie *Dialogando lo Ambiental*. Es fruto de la participación de la sociedad en general, a través de la Convocatoria 2 publicada en el 2020 y que sostiene sus ejes de participación en los fundamentos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, así como en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Plan Veracruzano de Desarrollo.

El objetivo principal de dicha tarea ha sido desde siempre, incentivar a la difusión y sistematización de experiencias, con el fin de conocer la diversidad de acciones, trabajos y desarrollo de proyectos o propuestas de investigación en torno a temas como prevención, mitigación y regulación de la problemática ambiental en nuestro Estado.

El resultado de un depurado y cuidadoso proceso de dictamen a doble ciego, selección, edición y producción digital, es un total de 17 trabajos; textos que versan sobre distintos temas entre los que destacan medio ambiente y territorio, cultura del agua, residuos sólidos y educación ambiental para la sustentabilidad, por medio de la colaboración de 34 autores.

De este modo, la compilación de trabajos que a continuación se presentará, está dividida en 5 Bloques, mismos que se diferencian por los temas que se incorporan en cada uno de ellos, desde las diferentes escalas y ámbitos de acción e investigación, así como desde las distintas perspectivas disciplinares, que nos facilita una mirada distinta y colectiva sobre este tema de gran relevancia para nuestros días.

Es así, como el Bloque 1 denominado *Medio Ambiente y Territorio*, contiene trabajos desde el enfoque de cuenca, en el que se describen procesos de planeación y participación social como fundamento para el planteamiento de soluciones que atañen nuestro entorno natural.

El Bloque 2 denominado *Cultura del agua, caminos posibles hacia una gestión sostenible*, presenta experiencias de gestión a nivel local, basadas en el cuidado y conservación del valioso recurso, mismas que señalan metodologías participativas necesarias para promover la cultura del agua.

El Bloque 3 denominado *Estrategias para el manejo de Residuos Sólidos*, expone casos de estudio y participación social en el que se abordan algunas estrategias implementadas en torno a la generación y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, desde los diferentes actores sociales que intervienen en los procesos de gestión en el Estado.

El Bloque 4 denominado *La participación social, eje fundamental para la Educación Ambiental*, presenta a través de fundamentos teórico-metodológicos, los resultados de procesos de educación informal y de gestión comunitaria, que plantea la importancia de los recursos naturales, el cuidado de ríos, la participación ciudadana y la perspectiva del Buen Vivir.

El Bloque 5 denominado *Educación para el Desarrollo Sostenible*, incorpora experiencias a través de procesos educativos formales con estudiantes, a través de estrategias de Educación Ambiental, con la finalidad de promover la sustentabilidad en espacios de trabajo institucional.

Desde esta gama de espacios de reflexión, se puede dar lectura a un conjunto de textos que integran la obra digital, consumida de manera particular a través de estas secciones y al mismo tiempo, bajo un mismo eje transversal. En ella encontraremos sugerentes aportaciones planteadas desde distintas visiones de lo multidisciplinar en el que se proponen estrategias de solución a los problemas ambientales existentes.

Nos encontramos en un buen momento para reflexionar sobre nuestro pensar y nuestro hacer. Por ello, este libro es una contribución que esperamos genere el interés y la inquietud para promover entre la sociedad y sus diferentes actores, iniciativas de participación social encaminadas al cuidado del medio ambiente.

MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

Fotografía: *Vida.*
Autor: *Adriana Guzmán Reyes*



 [Regresar al índice](#)



CUENCA JAMAPA-ATOYAC, EN EL CENTRO DE VERACRUZ: DEFENSA SOCIO AMBIENTAL, DAÑOS, RIESGOS Y PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

*José Cruz Agüero Rodríguez,
Julia Tepetla Montes,
Beatriz Torres Beristain*

CUENCAS Y TERRITORIO

Las cuencas hidrográficas son las divisiones naturales del territorio generadas por la orografía, esto hace que las aguas superficiales drenen hacia un mismo punto, pudiendo desembocar en el mar, en un cuerpo de agua interior o infiltrarse. En México en el 2007 se establecieron criterios conjuntos para la delimitación de las cuencas. (Cotler, et al., 2007).

Las cuencas hidrológicas son la expresión ecosistémica de una región geográfica, pero, ante todo, una expresión de territorialidad que muestra procesos co-evolutivos de larga duración entre un espacio geográfico y una organización social determinada que lo ha modificado, “las comunidades humanas se organizan en territorios lo que supone disputas o cooperación con otras comunidades territoriales”, dice Alimonda, (2011:41).

La territorialidad permite apreciar la relación sociedad-naturaleza, que puede ser duradera, equitativa y respetuosa para la vida y la sociedad, o bien, escenario de confrontaciones y conflictos de los grupos que en ella habitan, en la medida que se apropian y transforman la naturaleza.

El enfoque de cuenca, es importante porque el agua constituye el eje integrador del territorio que vincula e interconecta los elementos naturales, sociales y económicos (Torres et al., 2013). La apropiación del territorio solo es posible, en tanto se concibe como un espacio vivido, en el que los actores sociales de manera individual y/o colectiva influyen en la planeación y el ordenamiento territorial. El uso sustentable, depredatorio o equitativo depende de las sociedades que transforman ese territorio.

RIESGOS SOCIOAMBIENTALES Y MOVILIZACIÓN SOCIAL

El riesgo socioambiental, a diferencia de los riesgos naturales, es fundamentalmente un riesgo construido, antropogénico, siendo el fenómeno más visible actualmente, el calentamiento global. Sin embargo, como plantea Ulrich Beck y otros científicos (Beck, 2002; Luhmann, 1992) el riesgo toma sentido en la medida que se toma conciencia de él y se propicia un curso de acción individual y/o colectivo respecto del mismo. Caracteriza un peculiar estado intermedio entre la seguridad y la destrucción, como plantea Beck, es la percepción y la definición cultural la que constituye el riesgo. El riesgo y la vulnerabilidad están asociados, en la medida que se tiene conciencia del mismo y se prevén las consecuencias probables, funestas o destructivas de un evento, la vulnerabilidad puede incrementarse o disminuir ante un acontecimiento. Por ejemplo, la subcuenca del río Blanco, siendo una de las más contaminadas del país, desde hace más de siglo y medio, no ha sido objeto de una movilización social consistente, ni de políticas ambientales de saneamiento, ni conservación.

Actualmente, visualizamos una gran cantidad de problemas ambientales que tienen que ver con el uso, apropiación, contaminación o destrucción de los bienes comunes naturales, manifestándose el conflicto de manera antagónica cuando dos o más actores entran en pugna, muchas veces porque las formas de vida y subsistencia de pueblos y comunidades se ponen en riesgo. Entendemos entonces, por conflictos socioambientales “aquellos ligados al acceso y control de los bienes naturales y el territorio, por actores enfrentados con intereses y valores divergentes en torno de los mismos, en un contexto de gran asimetría de poder” (Svampa, 2019:32).

Como nos mencionan Canciani y Telias (2013), lo que está en juego en estos conflictos no es sólo la conservación de los recursos naturales sino cuestiones más integrales como el sistema de vida locales y el control del territorio, ya que las lógicas económicas globales reorganizan la vida cotidiana.

Alatorre (2015) nos recuerda que Veracruz, con sus bosques y selvas, sus abundantes y caudalosos ríos, es un territorio cada vez más vulnerable, social y ambientalmente, a nivel nacional es el estado con más pasivos ambientales o sitios contaminados de todo México, producto del modelo de desarrollo expoliador y contaminante.

TERRITORIO Y LUCHAS SOCIOAMBIENTALES EN VERACRUZ

En el estado de Veracruz las luchas socioambientales están presentes en diferentes escalas y niveles. Así desde 2012, se proyectaron 112 proyectos de presas en el territorio veracruzano, ubicados principalmente en los ríos Bobos-Nautla, Jalacingo, La Antigua y Blanco, lo que provocó una reacción de movilizaciones y defensa de los territorios a través de fuertes procesos organizativos. Por su magnitud y trascendencia se hace referencia a tres luchas paradigmáticas: la oposición al Proyecto Propósitos Múltiples Xalapa (PPMX) en la cuenca de la Antigua; la resistencia contra la presa El Naranjal en la cuenca del río Blanco y; la lucha contra el proyecto de minería a cielo abierto denominado Caballo Blanco en la costa de Veracruz a 3 km de la nucleoelectrícula Laguna Verde. Esta nutrida y diversa movilización socioambiental, incorpora la vinculación del campo y la ciudad, como una cualidad de estos movimientos y puso en el centro de la discusión la protección de los bienes comunes naturales, de la salud humana, mostrando un rechazo total a estas políticas, haciendo que el gobierno estatal en turno declinará de los mismos. (Alatorre, 2015; Torres, 2019).

Al interior de los movimientos socioambientales, interactúan una serie de agentes locales y externos, generándose condiciones para la construcción de conciencia ambiental a raíz del conflicto particular o local, extendiéndose a varios aspectos de la vida cotidiana. Los conflictos ambientales ponen en juego las lógicas de construcción del territorio, así como, la producción, transmisión y legitimación de conocimientos y saberes. (Canciani y Telias, 2013).

La lucha contra el proyecto de la Hidroeléctrica Naranjal, desviaría el río Blanco por 22 Km, lo que generó una amplia movilización en las comunidades afectadas de los municipios de Amatlán, Fortín, Yanga, Coetzala, El Naranjal, Omealca y Cuichapa a través del colectivo “Defensa Verde, Naturaleza Siempre” (DVNP). Las demandas fueron, exigir el respeto al medio ambiente y a las formas de vida local ya que, dentro de estos municipios tenían la experiencia de diferentes proyectos que están afectando los principales sistemas riparios, además del aire y el suelo, mermando la calidad de vida de sus habitantes. Esta lucha dio como resultado, la suspensión de este emprendimiento y obligó al gobierno estatal a establecer un área estatal protegida (AEP) Metlac-río Blanco con 31,720 Ha cuya declaratoria se expidió en 2013. Esta defensa territorial permite que las comunidades se reapropien de su espacio, resignificando sus formas de vida, cultura y dando sentido a la cuenca.

DEFENSA DEL TERRITORIO CON ENFOQUE DE CUENCA

El caso de la subcuenca del río Atoyac es bastante particular porque existen diversas luchas aglutinadas alrededor del agua, que abarcan diversas temáticas, desde la contaminación y el deterioro, hasta la apropiación y la privatización del agua, incluyendo todo el espectro territorial de la cuenca que va, desde las Altas Montañas hasta el mar.

La Coordinadora Regional en Defensa del río Atoyac (CPDRA), es una organización que aglutina diversas organizaciones sociales, ambientales, de derechos humanos y territoriales, unidos en torno a la defensa del agua y el territorio.¹

Estas organizaciones están compuestas por agrupaciones en defensa de los derechos humanos, comunidades eclesiales de base, organizaciones ambientalistas regionales, académicos y agentes de la sociedad civil en general. Las organizaciones locales, han incorporado formas tradicionales de resistencia y oposición organizativa como son las asambleas comunitarias, las asambleas ejidales, entre otras. De igual manera se han vinculado con organizaciones regionales, nacionales e internacionales de corte ambientalista y en defensa de los derechos humanos.² La capacidad organizativa en diversos niveles ha dado fortalezas para impulsar una resistencia local con acciones regionales e internacionales.

En la zona metropolitana de Veracruz, existen grupos ciudadanos muy activos en la defensa del río Atoyac, organizados en la Red Ciudadana en Defensa del Agua de Veracruz, ya que ahí desemboca la cuenca del río Atoyac. Saben que el agua que les llega nace en el municipio de Amatlán de los Reyes y que en el camino es contaminada. En especial esta organización está contra la privatización del organismo operador el Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)

¹ La Coordinadora Regional en Defensa del río Atoyac (CPDRA), comprende desde los municipios de Córdoba-Amatlán, pasando por Cotaxtla-Yanga, hasta Veracruz y Boca del Río. Incluye organizaciones con problemáticas locales y otras de carácter regional. Entre ellas se pueden nombrar Asociación de Productores Ecologistas Tatexco (APETAC), Colectivo Amatlán ayuda, Colectivo Verde Naturaleza para Siempre de Amatlán que luchan contra la presa hidroeléctrica Agüero y Tepetla, 2013).

² Entre ellas destacan en la región, la Asociación de Derechos humanos Toaltepeyolo A.C., la Unión de todos los pueblos pobres, (TINAM, por sus siglas en Nahuatl), la Organización Campesina Independiente de la Sierra de Zongolica (OCISZ), y a nivel regional y nacional, la Asamblea Veracruzana de Iniciativas y Defensa Ambiental (LAVIDA), el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA), y Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER) y, la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA).

metropolitano, la justificación de la privatización es porque el organismo estaba en quiebra y que la intervención de un mecanismo público-privado se solucionaría esta situación *“Nosotros defendemos toda la cuenca, desde el origen a orilla de montaña, hasta llegar al mar”*. Carlos Domínguez, Red Ciudadana en Defensa del Agua (Espora producciones, 2015).

DEFENSA DEL RÍO ATOYAC VS. BANDERA BLANCA

Con el crecimiento urbano y la industrialización regional de las últimas décadas en el corredor Córdoba-Paso del Macho-Amatlán, las presiones por la apropiación del territorio y el agua han sido intensas. En 1998, el ex-gobernador de Veracruz Fidel Herrera manifestó su intención de construir un acueducto para llevarse el agua del río Atoyac a la ciudad de Córdoba. La iniciativa se retoma en 2012, generándose una potente movilización ciudadana que impidió que se llevaran el agua. Destaca la instalación de un campamento en la localidad de Ojo de Agua Grande para frenar la entrada de la maquinaria y consumir el proyecto Bandera Blanca (SubVersiones, 2015).

Se tenía autorizado extraer un volumen de 27 l/s, construir un tanque de 70 mil litros con una tubería de ocho pulgadas en 50 kilómetros y mil 200 tomas domiciliarias, para distribuir el agua a 11 congregaciones: dos del municipio de Amatlán, siete comunidades agrarias y dos colonias suburbanas de Córdoba (Agüero et al., 2013).

“Los pueblos de la cuenca del río Atoyac que habitamos los municipios de Amatlán de los Reyes, Atoyac, Yanga, Cuitláhuac, Carrillo Puerto, Cotaxtla, Medellín y Boca del Río hemos decidido unirnos para frenar los intentos de los gobiernos municipales, el gobierno de Veracruz y el gobierno federal para despojarnos de las aguas del nacimiento del río Atoyac a través del proyecto “Bandera Blanca”. Afirmamos que dicho proyecto no ha sido diseñado para abastecer de agua a los ciudadanos pobres de la ciudad de Córdoba, sino para saciar la sed de ganancias rápidas de la industria y de los poderosos, quienes siempre transfieren los costos sociales y ambientales de sus negocios privados a nuestros pueblos” (Declaratoria, 2013).

CUANDO AL RÍO ATOYAC SE LO TRAGÓ LA TIERRA

El domingo, 28 de febrero de 2016 habitantes de la comunidad Rancho San Fermín de Amatlán Veracruz, dijeron que escucharon un estruendo y sintieron que la tierra retumbaba, y que el río Atoyac se secó. “El lunes nos dimos cuenta de que dejó de correr el agua, por lo que al ir a revisar nos encontramos con un hoyo que provoca que el agua ya no corra en su cauce”, relató Juana Sánchez. (Sin Embargo, 2016)

Los habitantes de la zona creen que existe relación de la desaparición del río con las detonaciones de una cantera (La Jornada, 2016). La infiltración del río Atoyac movilizó a diversas organizaciones de toda la cuenca y volvió a encender las alarmas en relación al deterioro y contaminación de la cuenca. El riesgo de la pérdida del río Atoyac por hundimientos o socavones permanece, ya que, en 2019, un nuevo socavón infiltró alrededor de 200 litros por segundo, al parecer se trata del quinto caso desde 2016, en el que ríos pierden su caudal en la región de las Alta Montañas en Veracruz (Universal, 2019).

LAS RESISTENCIAS Y PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES RECIENTES

El 30 de abril del 2020, empezando el confinamiento por pandemia por el COVID-19 sorprendió que se realizará una marcha-protesta contra la contaminación y la sobreexplotación del río Atoyac, denunciaban la contaminación del río Atoyac por contaminantes del ingenio Potrero y de alcoholera Zapopan principalmente con vinazas, melazas, y sosa cáustica, el efecto de la contaminación del río afecta a toda la cuenca. Al otro día de la manifestación el viernes 1 de junio del 2020 por las intensas lluvias se inundaron varias colonias de Potrero Nuevo en municipio de Atoyac y varias comunidades rurales, dejando más de dos mil damnificados por el desbordamiento del río Atoyac y el canal de la Unidad de Riego Alfredo V. Bonfil. (Noticias RTV, 2020). Citando a Iván Restrepo “La naturaleza no tiene la culpa”³, hay que identificar el uso que se hace del río, como se van ocupando y modificando sus cauces, como se desprotege el suelo por la tala de los bosques, así como la falta de planeación, son los elementos que hacen que el desastre deje de ser natural y se convierta en humano.

En esta región la resistencia ha tomado un carácter de defensa socioambiental ya que se defiende el agua y la conservación de los ecosistemas. A partir de estos procesos de reapropiación territorial han emprendido acciones de organización, e iniciativas para la conservación y su aprovechamiento sustentable.

Es importante destacar que la organización “Derechos Civiles Pro Derechos Constitucionales A.C.” (DCPDC), es una agrupación que aglutina a ejidatarios y pequeños propietarios de la reserva ecológica cuenca alta del Atoyac, y propietarios de 10 unidades familiares de servicios turísticos dentro y en los márgenes del Rio Atoyac. Como asociación civil han desarrollado una serie de iniciativas productivas, de conservación ambiental y en defensa del territorio como es la oposición al trasvase de agua del rio Atoyac a el municipio de Córdoba y acciones para combatir la contaminación regional de la cuenca y sus ríos.

“La sociedad debe de estar organizada, no concebimos que pueda existir delincuencia organizada sin sociedad organizada” (José Enedino, 2013)

A las iniciativas locales se tradujeron en la creación de una ANP, emprendimientos de turismo de paisaje y acciones para el saneamiento y protección del río. Fue en este contexto que la DCPDC, activistas externos y comunidad académica se plantearon la necesidad de un autodiagnóstico participativo y la elaboración de un plan de desarrollo comunitario que incluyera la preservación ANP.

METODOLOGÍA, IAP Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

El abordaje de los movimientos socioambientales plantea un reto de vinculación entre la docencia y el entorno social, busca que, entre diferentes actores sociales, organizaciones, instituciones y grupos sociales, establezcan relaciones de trabajo entre sí (UV, 2013).

La metodología empleada en este trabajo, incorpora la propuesta de la Complejidad (García, 2006) y el Constructivista mediante la Reconstrucción Articulada de la Realidad (Zemelman,

³ La naturaleza no tiene la culpa <https://www.jornada.com.mx/2013/09/23/opinion/023a1pol>

1987), bajo el enfoque de la Investigación Acción Participativa y su relación con la Educación Popular.

Se expone la aplicación de esta triangulación metodológica, a través de un estudio de caso en el que se ven involucrados actores sociales que han luchado por la defensa del río Atoyac. En primer lugar, los habitantes de la zona de estudio decidieron impulsar una rea de conservación, en cuya denominación se define la agencia de los mismos: *Área Destinada Voluntariamente a la Conservación*. Además, como parte de su actividad económica han desarrollado Centros de Servicios Turísticos en los Márgenes del Río Atoyac, y que a través de la Investigación Acción Participativa impulsada por los académicos y estudiantes⁴ se llevaron a cabo talleres *con el propósito de sistematizar las experiencias de organización y re-significación de mujeres y hombres que pertenecen a la Asociación Civil “El Clarín” que permitieran construir significativamente recursos sociales, culturales y de gestión en el ámbito personal y colectivo para un desarrollo sustentable*.

La complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica. En este sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada, en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no puedes ser estudiados aisladamente (García, 2006)

Aquí, se plantea como problema principal el fortalecimiento de la red de organizaciones de la Coordinadora Regional en Defensa del Río Atoyac. La propuesta de Reconstrucción Articulada de la Realidad (Zemelman,1987), consiste en la reconstrucción del conocimiento específico de un problema, de modo que éste sirva de base a un sujeto social para definir alternativas de acciones posibles. En este caso, definimos como sujetos sociales a los integrantes de la organización Pueblos Unidos en la Defensa del Río Atoyac, A.C.

Para el año 2015, en la vinculación con la organización se propuso sistematizar la experiencia del movimiento socioambiental de la región, cuyo antecedente inmediato fueron artículos de difusión en la Jornada Ecológica (2013): *Megaproyectos vs. justicia ambiental. Las Altas Montañas de Veracruz*. De los movimientos y acciones colectivas activos en la región, nos relacionamos inmediatamente con los actores sociales que en ese momento se unían para la defensa del río Atoyac en contra del proyecto denominado Bandera Blanca.

⁴ Del cuerpo académico CAEC-342 de la carrera de sociología de la Universidad Veracruzana

En el primer diagnóstico, asumimos las dificultades del estudio del presente y el concepto de la realidad:

a) La reconstrucción se realizó con la sistematización de la experiencia de ejidatarios y propietarios organizados en la Asociación civil *El Clarín y Pueblos Unidos en la Defensa del Río Atoyac, A.C.* De ahí que, fue necesario realizar entrevistas con los diferentes actores y actrices de la región a estudiar para la reconstrucción de la historia del movimiento. Hombres y mujeres de la ribera del río Atoyac quienes tenían cerca de 15 años defendiendo el territorio y pudieron relatarnos sus formas cambiantes de movilización y defensa del territorio.

b) La articulación de procesos se trabajó haciendo un recorte de la realidad, concentrándonos en el movimiento impulsado por la Coordinadora en Defensa del Río Atoyac (CDRA), una organización aglutinadora de las luchas en toda la cuenca en la ribera del río Atoyac. De ahí se desprendieron diversas dimensiones que se concretaron en los resultados que se especificaran más adelante como ejes de análisis: *Ambiente, Infraestructura, Servicios y Zonas de Recreación y Atracción Turística.*

c) El horizonte del movimiento en defensa del territorio y el agua, así como la visión de futuro respecto a los proyectos de vida, condicionado por las relaciones productivas que luchan por la apropiación de los recursos naturales, las relaciones de poder y las formas de resistencia social particulares.

La puesta en marcha del autodiagnóstico, permitió la apertura de ideas, saberes e iniciativas de los actores sociales y las organizaciones participantes, se discutieron puntos de vista, percepciones, inquietudes y se detectaron diferencias y solidaridades internas y externas y se pudieron exponer proyectos y procesos individuales y colectivos.

La Investigación Acción Participativa (IAP), se caracteriza porque el conocimiento se produce de forma colectiva y la colectivización de ese conocimiento, busca ganar el equilibrio con formas combinadas de análisis cualitativo y de investigación colectiva. Su propósito es colocar ese conocimiento sentipensante al servicio de los intereses de las clases y grupos mayoritarios explotados, especialmente los del campo que están más atrasados (Fals y Brandao, 1987). promueve la construcción de ciudadanía y el reconocimiento sujetos con “agencia”, con una proyección social y política.

“La IAP no es únicamente una manera de investigar o de implicarse en una acción transformadora; también es una estrategia a la que recurren las organizaciones y redes

para articular la acción con la gestión de los saberes. Ofrece lineamientos para idear e instituir mecanismos horizontales que propicien el flujo de saberes entre las instancias de toma de decisiones y los espacios donde la experiencia cotidiana está produciendo conocimientos”. (Alatorre, 2014, p.109). de aquí que nos vimos orientados a poner en práctica estos presupuestos, a través de talleres, recorridos, transectos, diálogos y mesas de trabajo, siendo estos los resultados.

CONTEXTO TERRITORIAL Y ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Jamapa pertenece a la región hidrológica X y al Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa. Está localizada en el centro de Veracruz, México y se desprende de las escorrentías derivadas del Volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl. Esta cuenca ocupa una superficie de 3,918 km² y está conformada por los estados de Veracruz (98 %) y Puebla (2 %), el primero representado por 31 municipios, y el segundo por 3. La mayor elevación registrada es de 5,670 msnm y la menor es de 0, con una elevación promedio de 1,376 msnm (PAMIC, 2018)

La Cuenca del río Jamapa nace en el municipio de Coscomatepec por lo que atraviesa diversos gradientes topográficos, que van de la sierra a la costa, formando a su paso importantes microsistemas desde los matorrales fríos de las faldas del Citlaltépetl, a los bosques caducifolios, bosques de niebla, selvas altas, medianas y húmedas, hasta desembocar en los paisajes de selva baja, matorrales y pastos en Boca del Río en el Golfo de México. El río Atoyac, surge a media distancia, en el municipio de Amatlán de los Reyes, es uno de los más importantes del estado de Veracruz y de mayor caudal, gracias a esta abundancia hídrica, se pueden registrar asentamientos prehispánicos que habitaron alrededor del agua y en la época colonial. La siembra de tabaco, caña, maderas preciosas, ganadería y cultivos básicos y café en la época moderna han sido cultivos que han movilizado la economía regional, sin embargo, también han cambiado el uso del suelo y transgredido los ecosistemas regionales.

La subcuenca vecina es la del río Blanco, que es tributaria de la Cuenca del Papaloapan, nace en el municipio de Acultzingo con aguas de deshielo del pico de Orizaba y tiene un área de 3 mil 130 km² y atraviesa 37 municipios principalmente veracruzanos desembocando en la laguna de Alvarado, en el Golfo de México. Casi un millón de personas viven en esta cuenca; de éstas, dos terceras partes son urbanas y el resto rurales

La riqueza ecosistémica de la cuenca del Jamapa y su ubicación entre la montaña y la costa favorece una portentosa biodiversidad propio de la selva alta caducifolia, selva media subcaducifolia, sistemas riparios y cavernarios que le dan riqueza biótica, infinidad de servicios ambientales y un atractivo estético y paisajístico de vital importancia, que caracteriza la región de Amatlán y hace posible el nacimiento de cuerpos de agua y favorece la vida económica y social de por lo menos 9 municipios, hasta desembocar a la zona conurbada de Boca del Río –Puerto de Veracruz. Esta zona es de gran importancia por la riqueza de sus ecosistemas, cerca se encuentra el área natural protegida (ANP) federal Cañón del Río Blanco, un área estatal protegida (AEP) Metlac–Río Blanco (Figura 1).

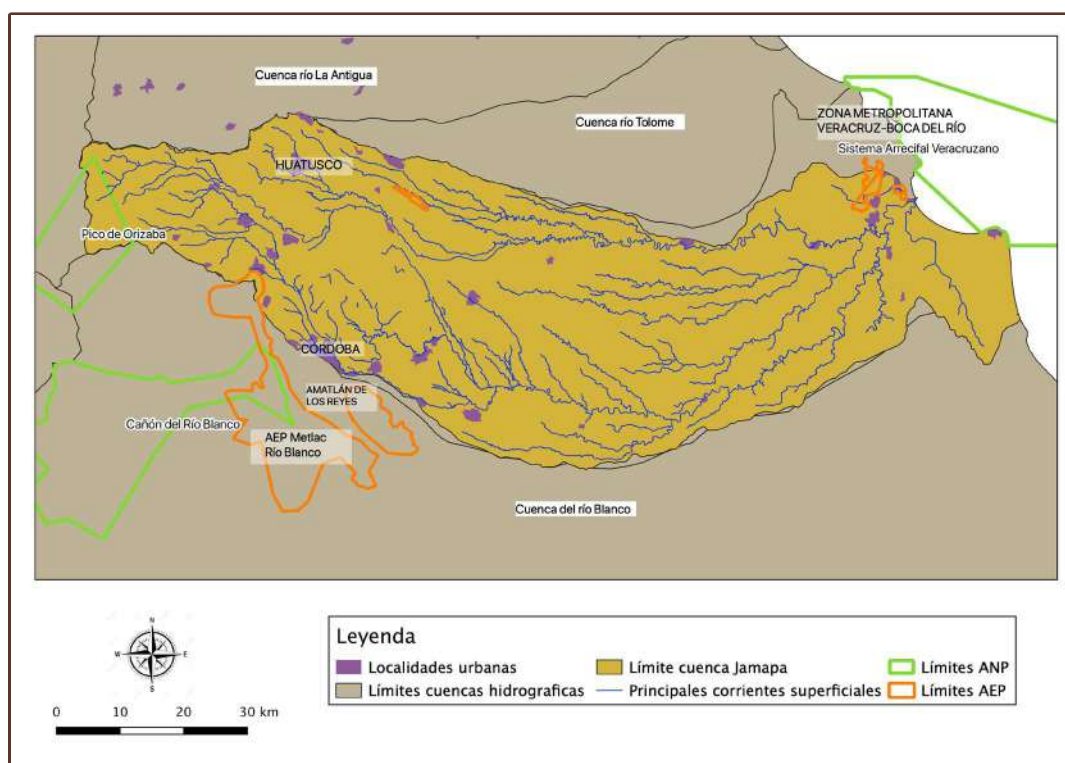


Figura 1. Cuenca del Jamapa.

Fuente: Vera J., (2020a).

Las subcuencas Jamapa-Atoyac y río Blanco, tienen su punto máximo de acercamiento en el municipio de Amatlán de los Reyes. Ambos caudales, son escenarios de territorios en disputa, que muestran diversos signos de deterioro, daño ambiental y construcción de riesgos socioambientales. Sin embargo, son fuente de una rica y portentosa biodiversidad y fuente de recursos ambientales que dan vida a una población creciente rural y urbana, que requiere agua potable en cantidades sustantivas para su sobrevivencia.

En este trabajo nos remitiremos al área que comprende la subcuenca del río Atoyac, con énfasis en la parte alta de esta subcuenca que podemos observar en el Figura 2.

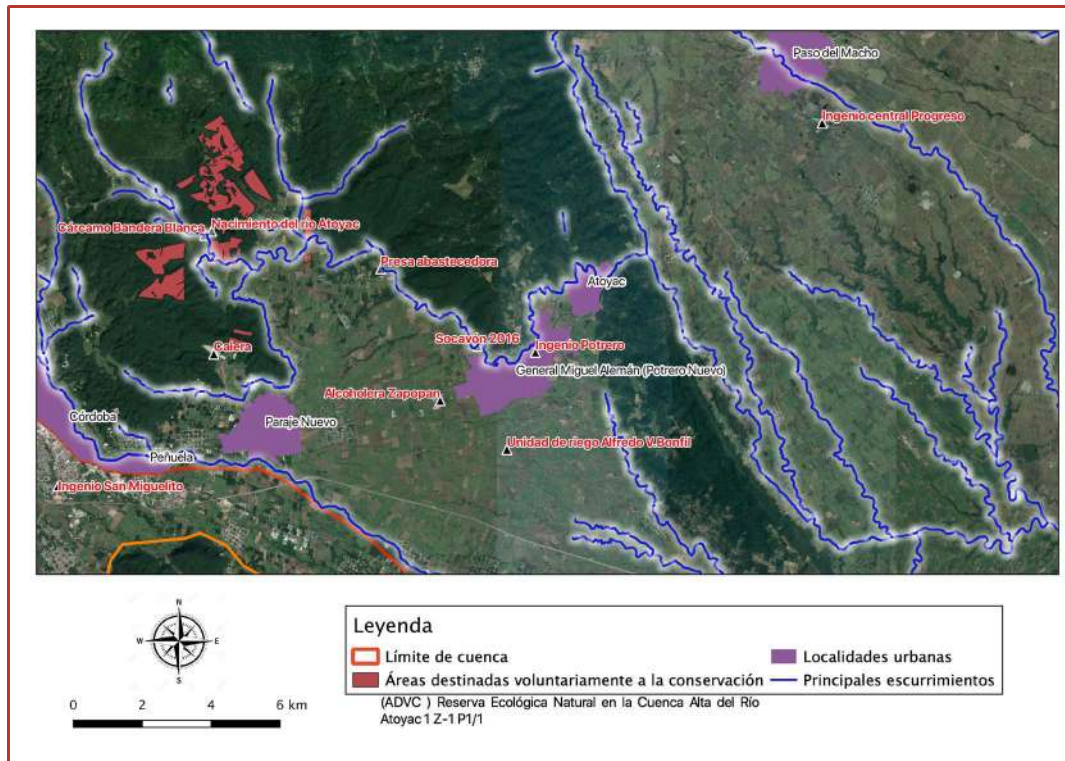


Figura 2. Cuenca alta de la cuenca del Jamapa.

Fuente: Vera, J. (2020b).

En esta subcuenca se ubica una calera, la alcohola Zapopan, el ingenio Potrero y más adelante el ingenio Central Progreso. Así como una presa abastecedora que concentra el agua para dotar a la zona industria y a la unidad de riego *Alfredo V. Bonfil* que riega unas 600 Ha aproximadamente. También se puede identificar la zona donde se hizo el socavón en el río Atoyac en 2016. Se ubican las principales localidades urbanas de esta región⁵, las cuales desechan sus aguas negras, con un mínimo de tratamiento, a los ríos de la zona.

⁵ La ciudad de Córdoba es la que tiene mayor concentración de población, este un caso donde claramente se ve la importancia de las cuencas ya que parte de sus aguas residuales drenan hacia la cuenca del Jamapa y parte hacia la cuenca del río Blanco.

La actividad económica de la región está basada principalmente en la agricultura y la agroindustria, podemos localizar empresas productoras de agroquímicos, alcoholeras, papeleras, ingenios azucareros, beneficios de café, pequeña y mediana industria porcina y avícola. En la zona también se cultivan una amplia variedad de frutas, verduras, granos, plantas, sin embargo, económicamente se privilegió y favoreció el monocultivo en la región, disminuyendo drásticamente la biodiversidad.

INICIATIVAS SOCIALES AMBIENTALES PARA LA SUSTENTABILIDAD

Desde los años noventa pobladores asentados en las cercanías del nacimiento del río Atoyac en el municipio de Amatlán, han tomado importantes iniciativas para proteger, y defender áreas selváticas para conservar la calidad del agua de los ríos y afluentes locales. Una iniciativa autogestionada fue la tramitación de un área de conservación en la categoría de Área Voluntaria para la Conservación, Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del Río Atoyac (No.26 2-1 P1/1) impulsada por 30 ejidatarios y pequeños propietarios. En 2013 estos mismos pobladores fueron quienes detuvieron el proyecto Bandera Blanca que pretendía llevarse el agua a la ciudad de Córdoba para abastecer colonias suburbanas y diversas industrias locales, el agua sería extraída del manantial Ojo de Agua, nacimiento del río Atoyac, dentro de la Reserva Voluntaria de Conservación. En 2015, estos grupos ambientalistas, se sumaron a la defensa contra la construcción de la presa El Naranjal en Amatlán, que afectaría la vecina subcuenca del río Blanco.

En la ANP, los poseedores de tierra pueden desarrollar actividades económicas y productivas privilegiando la preservación de los ecosistemas. Esta área ocupa 446 Ha certificadas por un periodo de 30 años y reúne a un grupo de 30 campesinos ejidatarios y pequeños propietarios, que cuentan con un certificado de sus hectáreas destinadas a la protección, conservación y uso sustentable. Aunque los propietarios han tenido varias iniciativas organizativas y de administración autogestionaria, como la figura asociativa el Clarín A.C. han resultado en experiencias temporales y con escasa continuidad que ponen en entredicho la continuidad del objetivo de la conservación y la clara falta de un proyecto local que permita conservar y aprovechar el área protegida. Este fue de alguna manera nuestro punto de partida para iniciar la vinculación con esta agrupación social.

Una de las actividades que se han desarrollado como emprendimientos familiares para la conservación y sobrevivencia económica ha sido la implementación de Centros de servicios turísticos en el margen del río Atoyac y la ANP. Ver figura 3.



Figura 3. Figura 3. Servicios Turísticos del Río Atoyac.

Fuente: Google Earth (2020).

A continuación, se presentan los resultados de los talleres participativos desarrollados con los emprendedores de turismo social y posesionarios del ANP.

Las acciones de diagnóstico inicial se concentraron en 12 de los 14 centros de servicios turísticos en la rivera del río Atoyac dentro de la Reserva Ecológica Natural de la Cuenca Alta del río Atoyac, denominados: Tenochtitlán, La Junta, La Maquinaria, El Anhelito, Dos Potrillos, Tepetates, Los Ángeles, Valle Escondido, Playa Dorada y Playa Azul, Finca Santa Elena y El Espíritu de la Montaña (Figura 3).

AUTODIAGNÓSTICO DE LOS CENTROS DE TURÍSTICOS

La metodología aplicada permitió realizar un autodiagnóstico visualizando los factores que impiden o facilitan el desarrollo de un proyecto social.

Una de las características de los centros turísticos es que constituyen Unidades Socioeconómicas Familiares (USF), que permiten la reproducción social familiar, comunitaria a través de brindar servicios turísticos a nivel regional. Además, posibilitan la transmisión de valores ambientales y la defensa del territorio.

HALLAZGOS Y/O PROBLEMÁTICAS DE LOS CENTROS TURÍSTICOS

I. Eje ambiente.

- Alto nivel de contaminación por descargas de aguas residuales de la ciudad de Córdoba, comunidades cercanas al río y arroyos alimentadores del Atoyac, disminuyendo la calidad del agua y sanidad para los visitantes y habitantes del lugar. El lugar más afectado es el arroyo el Jabalí.
- Manejo inadecuado de residuos sólidos, lo cual genera un problema de contaminación del agua, aire y suelo. Se localizaron tiraderos de basura a cielo abierto en al menos 7 centros turísticos.
- Poca integración entre los dueños de los centros turísticos y los dueños de terrenos del Área Natural Protegida. Cada emprendimiento turístico es una iniciativa familiar y la relación con otros centros es aislada, no orgánica.
- No se fomenta una cultura de respeto y conservación de los espacios hacia y de parte de los visitantes. Se aprecia el saqueo las especies endémicas de la región, de flora y fauna.

Propuesta

Impulsar una política unificada de conservación, cultura ambiental, integración de los Centros Turísticos en un proyecto integrador de aprovechamiento y servicios vinculados entre sí, recuperando una visión de turismo sustentable.

II. Eje infraestructura.

- El desarrollo de la infraestructura es desigual, y refiere básicamente a las posibilidades de cada USF. El servicio de hospedaje, servicios culinarios, recreación, paseos, turismo de aventura, actividades económicas y atención son irregulares poco compatibles con la preservación ambiental.
- Solo 4 centros turísticos cuentan con una infraestructura más sólida y funcional.
- La infraestructura de caminos y comunicaciones interna, no garantiza la comunicación de todos los Centros Turísticos.
- Las vías de comunicación se encuentran en pésimas condiciones.

Propuesta

Se plantea la necesidad de impulsar una política de ecoturismo para unificar una visión de infraestructura acorde al paisaje, senderos y caminos que permitan la comunicación y la seguridad de los habitantes y visitantes.

Impulsar proyectos comunitarios de carácter sustentable como estufas Lorena, biodigestores de aguas residuales, empedrados (urbanización sustentable), y huertos de traspatio, entre otros proyectos, bajo una visión de urbanización sustentable.

III. Eje Servicios y zonas de recreación y atracción turística.

- Los servicios que se prestan, áreas de acampado, tirolesa, recorridos por la selva y el ANP, paseos en lancha, recorridos a caballo, comedores o venta de alimentos se presentan de manera aislada y sin un plan o programa integral o de acción conjunta.
- No existen criterios nutricionales para ofrecer alimentos saludables y sustentables, que recuperen la gastronomía y uso de los recursos naturales existentes.
- No hay capacitación para la organización financiera de las pequeñas empresas. Esto redundará en una competencia desleal.

- Se carece de publicidad adecuada de los Centros, que promueva el cuidado y conservación del área.

Propuesta

Se contempla la capacitación para los servicios culinarios, que contrarreste la actividad turística como una acción contaminante y destructora de los servicios ambientales.

Unificar criterios en la dotación de servicios, diversificar las actividades, aprovechar la zona de reserva, introducir cultura ambiental para los emprendedores y para los visitantes.

Se planteó la necesidad de constituirse en una organización ecoturística, para propiciar la equidad de oportunidades de acceso a los apoyos gubernamentales y emprender acciones conjuntas que benefician a todos los emprendimientos, como integración de caminos, lugares de visita, señalética colectiva, museo territorial histórico y arqueológico, cultura ambiental y de conservación.

Impulsar un proyecto integral dentro de la reserva que incluya un museo de sitio comunitario para recuperar la tradición oral de las comunidades, las áreas arqueológicas que se han detectado y la recuperación de vestigios arqueológicos que la gente ha recolectado para su registro y exhibición.

IV. Eje producción sustentable

- Solo en cuatro CT se pueden apreciar iniciativas productivas con enfoque sustentable. El CT La Junta, ha introducido proyectos de apicultura orgánica con abejas; Rancho el Anheló ha privilegiado la conservación de más de 40 h de selva dedicadas a la conservación. Sin embargo, no está incorporada a la reserva ni tiene la categoría de área dedicada a la conservación y el Espíritu de la Montaña, tiene una concepción de turismo de retiro y científico para la observación y disfrute de la naturaleza en el corazón de la Reserva y finalmente, Tenochtitlan, propicia una concepción de turismo de aventura, acercamiento con la naturaleza y disfrute paisajístico.
- Dentro de la reserva ha habido iniciativas muy importantes como la siembra y cosecha de palma camedor que hizo posible una actividad rentable e integradora de los dueños de la reserva, desafortunadamente hubo un quebranto en la organización que no permitió su proyección.

Propuesta

Plantear líneas de investigación biológica para prevenir de la introducción de especies ajenas al ecosistema local, como la introducción de mojarra tilapia, la rana Toro para consumo humano, que pueden ser motivo de perturbación del ambiente dado que son especies depredadoras introducidas.

Impulsar la forestería asociada a la selva, palma camedor y plantas de ornato, así como la intensificación de la apicultura melipona y la introducción de UMAS con especies nativas, por la riqueza biótica existente.

PROPUESTAS GENERALES PARTICIPATIVAS COMO ALTERNATIVAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Promover la elaboración del Plan Integral de Manejo y el Programa de Ordenamiento Territorial, para la consolidación de la organización interna y reconocimiento formal institucional.

Introducir proyectos conservacionistas como las Unidades Medio Ambientales (UMAS) y generar recursos por servicios ambientales.

Fortalecimiento de la USF mediante la promoción de huertos orgánicos de traspatio y jardines herbolarios con plantas medicinales.

Consolidar la Cafecultura orgánica existente y la diversificación productiva existente al interior de la reserva, por ser amigable con el ecosistema local.

Incorporar la vigilancia Forestal del gobierno y regular la explotación maderera como parte del Plan de Manejo para obtener los permisos y que esto se convierta en una fuente de ingresos importante.

Impulsar investigación científica y eco turística que retome la diversidad genética en plantas y animales endémicos y en peligro de extinción.

CONCLUSIONES

La cuenca se constituye en un espacio integrador de las iniciativas de sobrevivencia y la defensa territorial, pues en la medida que se lucha contra el despojo de los bienes comunes como el agua, contra los riesgos ambientales y sanitarios, en esa medida se construyen consensos y solidaridades permanentes. En este texto visibilizamos que estos elementos hicieron posible detener la construcción de una presa hidroeléctrica y el trasvase del agua a la ciudad de Córdoba, así como, negociar con las empresas contaminantes que vierten sus desechos en la cuenca.

A partir de la conciencia ambiental local, el diagnóstico participativo visualizó situaciones que se han normalizado como la contaminación, destrucción del entorno ambiental y competencia desleal entre los diferentes centros.

El trabajo participativo permitió una acción colectiva e individual, que re significó los saberes locales y valores ambientales que fortalecen la defensa de su territorio.

De acuerdo con este trabajo, el impulso de dos proyectos prioritarios serían la base para acciones futuras y congruentes con las necesidades de un buen vivir. *La consolidación de un corredor ecoturístico* que brinde las posibilidades de integración de los 12 centros turísticos con reglas y acuerdos generados localmente y la gestión de proyectos alternativos de producción y comercialización. De igual manera, *la creación de un centro de educación ambiental* que apoye a la generación y divulgación de los saberes ambientales que se han gestado al interior de los movimientos socioambientales en diálogo con la academia, permitiría impulsar procesos de planeación dentro de su territorio.

En el territorio podemos identificar diferentes formas de apropiación y manejo de los bienes comunes naturales, que generalmente tiene una profunda raíz en la relación de los seres humanos con la naturaleza, ya sea como una fuente de riqueza que explotamos hasta su agotamiento o bien, una matriz viva de la que somos parte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agüero Rodríguez y otros. El Poder del Agua en las Altas Montañas. En Jornada ecológica. 30 de septiembre 2013. Suplemento especial. La Jornada.
- Alatorre Frenk G. 2015. La movilización socioambiental en Veracruz como fuente de aprendizajes. *Jandiekua Revista Mexicana de Educación Ambiental*, 2(4), 20-26
- Alimonda Héctor (coordinador) (2011). *La Naturaleza Colonizada. Ecología Política y Minería en América Latina*. Clacso, Buenos Aires Argentina
- Azteca Noticias A [productor]. (2016, marzo 4). En menos de 48 horas el Río Atoyac desapareció. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Pb79QC3A8Ik>
- Azteca Noticias B [productor]. (2016, marzo 4). ¿Porqué desapareció el río Atoyac? Hablan expertos | Hechos AM. [Archivo de video] Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=WDLmX3CwF1Y>
- Beck, Ulrich (2002), *La sociedad del riesgo global*, España, Siglo XXI.
- Canciani, M. L., & Telias, A. (2013). Aportes teóricos conceptuales para pensar los procesos educativos en escenarios de conflicto ambiental. *Revista del IICE*, (34), 111-122.
- Cotler H., Garrido A., Mondragón R. y Díaz A. (2007). *Delimitación de las cuencas hidrográficas de México a escala 1: 250 000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Instituto Nacional de Ecología y Comisión Nacional del Agua. Documento técnico. México D.F. 35 pp.
- CONAPO, INEGI. 2011. *Las Zonas Metropolitanas de México*. México.
- El Universal. 2019. Socavón se “traga” agua de un río de Veracruz.
- <https://www.eluniversal.com.mx/estados/socavon-se-traga-agua-de-un-rio-en-veracruz>
- Espora Producciones [productor]. (2015, noviembre 14). MAPDER, 2015 Jalcomulco, Veracruz, México. [Archivo de video] Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=62e5LJ_Fgpg&feature=youtu.be
- García Rolando, 2006. *Sistemas Complejos, Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la Investigación interdisciplinaria*. Ed. Gedisa. España.
- Google Earth 2020. Mapa de la zona de Estudio, identificación de los Centros turísticos
- INECC-FGM, 2018. «Plan de Acción para el Manejo Integral de Cuencas Hídricas: Cuenca del río Jamapa». Proyecto: Conservación de Cuencas Costeras en el Contexto del Cambio Climático. 151pp
- La Jornada (2016). Responsabilizan a empresas por destrucción del río Atoyac. <https://www.lajornada.com.mx/2016/03/28/estados/031n1est>.

- Luhmann, Niklas, (1992) Sociología del riesgo. Universidad Iberoamericana/Universidad de Guadalajara.
- Morin, Edgar (2003), Introducción al pensamiento complejo, Barcelona, Gedisa.
- Noticias RTV 2020. Desborda río Atoyac, hay más de 2000 damnificados. <http://www.masnoticias.mx/desborda-rio-atoyac-hay-mas-de-2000-damnificados/>
- Sin embargo, (2016) El río Atoyac en Veracruz “desaparece” de la noche a la mañana
<https://www.sinembargo.mx/02-03-2016/1631411>
- SubVersiones, (2015) MAPDER XII: Un ventarrón de protesta se levanta en Jalcomulco <https://subversiones.org/archivos/119804>
- Torres Beristain B. 2019. Participación y resistencias por la instalación de una mina a cielo abierto en la costa de Veracruz, México: Caballo Blanco. En: Navarro SI y FJ Galán (coords.) Calidoscopio intercultural. Reflexiones etnográficas desde el Sureste Mexicano. Buenos Aires: Elaleph.com. (pp. 8-13).
- Vera Jordi 2020a. Mapa de la Cuenca del Jamapa, incluye las poblaciones urbanas, las áreas naturales protegidas, las áreas estatales protegidas, los principales escurrimientos superficiales y los límites de la cuenca. Mapa elaborado para este trabajo
- Vera Jordi 2020b. Mapa de la Cuenca alta de la cuenca del Jamapa, ubicación de las áreas destinadas voluntariamente a la conservación. Mapa elaborado para este trabajo.
- Svampa M. (2019), Las fronteras del neoextractivismo en América latina, Bielefeld University Press, Bielefeld.
- Zemelman Hugo.1987. Conocimiento y sujetos sociales. Contribución al estudio del presente. El Colegio de México. (Jornadas 111) 226 pp.
- Declaratoria de la Cuenca del río Atoyac, en el estado de Veracruz, como Patrimonio Ambiental Universal de los Pueblos, 22 de julio del 2013.

LISTA DE SIGLAS

SAS: Sistema de Agua y Saneamiento.

CAEV: Comisión del Agua del Estado de Veracruz.

UV: Universidad Veracruzana.

ANP: Área Natural Protegida.

PIM: Plan Integral de Manejo.

POT: Programa de Ordenamiento Territorial.

PAMIC: Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas.

UMAS: Unidades de Manejo Ambiental.

PPMX: Proyecto Propósitos Múltiples Xalapa.

IAP: Investigación Acción Participativa.

COVID-19: Coronavirus disease 19.

DVNS: Defensa Verde, Naturaleza para Siempre.

CPDRA: Coordinación Regional en Defensa del Río Atoyac.

APETAC: Asociación de Productores Ecologistas Tatexco.

LAVIDA: La Asamblea Veracruzana de Iniciativas y Defensa Ambiental.

CEMDA: Centro Mexicano de Derecho Ambiental.

MAPDER: Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos.





CONCESIONES DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y AGROINDUSTRIAL Y LA PARTICIPACIÓN: DESAFÍOS ACTUALES DEL CONSEJO DE CUENCA DE LOS RÍOS TUXPAN AL JAMAPA

*Alonso Irán Sánchez Hernández,
María del Carmen Maganda Ramírez*

INTRODUCCIÓN

Las Naciones Unidas en su informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWAP, 2018), menciona que el agua residual de la industria puede ser de muy mala calidad y que puede constituirse en una amenaza para las aguas superficiales y subterráneas. De la misma forma, la UN Water (2017) señala que el 75% de las extracciones de agua para la industria son utilizadas para la producción de energía y se prevé un incremento del 20% para 2035 (IEA, 2012). Este escenario de mayor demanda se convierte en un reto más para alcanzar un estado de aplicabilidad de la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). De acuerdo con la FAO (2016), los volúmenes de extracción de agua para uso industrial ascienden en la escala global a un 19% contra un 70% para el uso agrícola y 11% para el uso público. El caso de México no es diferente. Reportes oficiales indican que la industria autoabastecida ocupa el tercer lugar en cuanto a volúmenes concesionados de agua, por abajo del uso agrícola y abastecimiento público. Asimismo, cifras oficiales indican que en el periodo 2006-2016 se registró un incremento del 27.9% en el volumen concesionado de la industria autoabastecida, que integra al uso industrial y agroindustrial (CONAGUA, 2017). En resumen, ante una creciente demanda de agua para este sector, las estrategias no estén respondiendo a la gestión integrada que promueve la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH). Además, en lo referente a la eficiencia económica, la Auditoría Superior de la Federación (ASF, 2012, 2013) indica que no se cumplen los objetivos de los consejos de acuerdo con el presupuesto otorgado. De la misma forma, la información de concesiones está concentrada en el REPDA, y si bien es cierto que es pública, el Consejo de cuenca no tiene el personal capacitado para filtrar la enorme base de datos y exponerla para análisis de los actores del consejo. Este trabajo aborda la problemática de la limitada participación social

en los Consejos de Cuenca con especial atención en la escasa regulación de las concesiones de agua destinadas al uso mencionado. Acorde al segundo principio de la GIRH, la participación por representantes usuarios debiera ser activa en estas instancias, sobre el seguimiento de concesiones. Por tanto, nos propusimos analizar la implementación de los principios de la GIRH a través del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa para evaluar el potencial de una participación regional más activa en la supervisión de concesiones de agua para uso industrial y agroindustrial en el periodo 2000-2017 en México. Y de manera particular, identificar los mecanismos normativos en la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento (DOF, 2020) y las Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento. Esto, de acuerdo a la estructura y operación del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa permitan hacer más eficiente los principios de la GIRH en torno a las concesiones del agua para el uso industrial y agroindustrial. También, identificar para el periodo 2000-2017 las limitantes para la implementación de los principios de la GIRH en el Consejo de Cuenca en torno a las concesiones del uso del agua agroindustrial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de la Geografía Regional (Cuadra, 2014; Haesbaert, 2019), es el que metodológicamente respondió a los propósitos de esta investigación. ya que es de carácter analítico, en este caso el agua para uso industrial y agroindustrial, que da cohesión a un conglomerado de aspectos físicos y sociales en otras mesoescalas. Haesbaert, (2019), sostiene que hay una tendencia a redefinir la geografía regional, y que se debe, entre otras cosas a la modificación del paisaje y territorio, las más de las veces por la mano del ser humano y las menos, por fenómenos geográficos. Por ejemplo, las extracciones de agua de cuerpos superficiales y subterráneos, así como el desecho de las mismas, tienen un impacto sobre aspectos de salud pública y en general sobre el ambiente (Terán-Hernández, et al., 2016; Borcosque, 2018). Esta investigación tuvo un carácter exploratorio, analítico y propositivo (Cohen y Gómez, 2019), para conocer cómo ha sido y es la aplicación de la GIRH para el uso del agua industrial y agroindustrial y sus concesiones. Analítico en cuanto a identificar limitantes y áreas de oportunidad en los procesos de gestión a través de, gestores en materia hídrica, representantes usuarios, funcionarios de CONAGUA y autoridades del Consejo de Cuenca. Propositivo en la búsqueda de una regulación más eficiente e integrada del agua para fines industriales y agroindustriales que presenta un panorama de creciente demanda. Para ello, utilizamos una metodología de investigación mixta (Hernández et al. 2010; Pole, 2009). En primer término, implicó la recolección, análisis y sistematización de información bibliográfica sobre el concepto de

Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Obtuvimos información oficial cuantitativa sobre concesiones de agua en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) y de otras fuentes oficiales como CONAGUA a través del Organismo de Cuenca. En términos de normatividad revisamos la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, focalizando el análisis en los temas de normatividad, operación del Consejo de Cuenca, principios GIRH, concesiones para uso industrial y agroindustrial y limitaciones.

Estos mismos temas los analizamos en la Ley de Aguas del Estado de Veracruz, la Ley Federal de Derechos, Ley de Planeación, Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente, Ley General de Cambio Climático, Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. En cuanto al Consejo de Cuenca, analizamos sus Reglas Generales de Integración, Organización y Funcionamiento, así como sus actas de reuniones tanto del Asamblea de usuarios, Comité de Vigilancia y de los grupos auxiliares. Esta investigación bibliográfica brindó un diagnóstico de cómo el enfoque GIRH está dando soporte a la gestión del uso del agua industrial y agroindustrial. El componente empírico de la investigación implicó la revisión de 153 actas del Consejo de Cuenca y de sus grupos auxiliares para identificar los procesos de gestión para el uso del agua industrial y agroindustrial. Para ello utilizamos una guía de análisis de contenido. A partir de esto, creamos una base de datos en Excel, que nos permitió analizar cuantitativamente los problemas abordados y los acuerdos a los que llegan. Por otro lado elaboramos las entrevistas semiestructuradas a partir de palabras clave derivadas de la presente investigación, a saber: a) limitaciones, b) toma de decisiones c) representación, d) participación, e) concesiones de agua para uso industrial y agroindustrial, todos en el marco del enfoque GIRH. Para desarrollar lo anterior entrevistamos a personas cuyo trabajo está directamente o muy relacionado con el agua, y tomamos como referencia la categorización de Dourojeanni et al. (2003), quien propone distintas categorías de actores según el grado de involucramiento en la gestión hídrica.

Los Directamente Involucrados serían la CONAGUA y usuarios industriales, es decir, quienes median entre diversos intereses en un contexto específico (Presidente del Consejo de Cuenca (PteCC) y Exdirector del Organismo de Cuenca (ExPteOC); los Indirectamente Involucrados serían los Gestores Hídricos (GES), o sea, quienes median en ámbitos más amplios y a la vez incluyentes en el ámbito de la gestión (5 entrevistados). Y los de Interés Específico, las autoridades del Consejo de Cuenca que informan de las consecuencias de la gestión, o sea el Gerente Operativo (GerOP) y el Representante Usuario de la Sociedad Organizada (RepUSO). En el caso de usuarios Directamente Involucrados, no hubo respuesta a las solicitudes de información de los representantes usuarios de Coca Cola, Ingenio la Gloria y Champiñones Rioxal, S.A. de C.V.

Un tercer componente fue el cartográfico y donde representamos la ubicación geográfica de los títulos de concesión. En este apartado usamos cartografía temática, obtenida de la CONABIO, con escala 1:50000 y de INEGI. Del Organismo de Cuenca Golfo Centro, obtuvimos los volúmenes de descarga de agua residual y aprovechamientos subterráneos y superficiales. Del Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENUE) (INEGI, 2019) obtuvimos las unidades económicas que son transformadoras de materias primas, y sus coordenadas geográficas para conocer su ubicación. Con lo anterior, realizamos mapas temáticos en los cuales ubicamos espacialmente los aprovechamientos superficiales y subterráneos y descargas de agua residual con la ubicación de las unidades económicas.

RESULTADOS

En 2020, el Plan Nacional de Desarrollo, menciona en el objetivo 1.5 Preservar la seguridad nacional, una de las estrategias en torno al agua es, “Garantizar el adecuado cumplimiento del marco jurídico nacional... y las aguas nacionales.” (Gaceta Parlamentaria, 2019). En todo el país, se han llevado a cabo procesos de consulta a través de los concejos de cuenca, del Plan Hídrico Nacional (CONAGUA, 2019a). En el caso del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa, el pasado 8 de febrero de 2019, se destaca la necesidad de: a) Regularizar aprovechamientos superficiales en el río Actopan, rancho Las Ánimas que datan de hace 150 años; b) Regularizar aprovechamientos superficiales (no es posible tener aprovechamientos superficiales que no cuenten con concesión); c) Ejercer acciones legales contra toda persona que haga uso indebido del agua o incurra en sobreexplotación. Lo anterior sugiere la existencia de desafíos en materia normativa, relacionados con el seguimiento de las concesiones.

En términos de “participación”, la Ley de Aguas Nacionales (DOF, 2020) cita, a los usuarios (Art. 5, Fracc. III), a los tres órdenes de gobierno (Art. 7BIS, Fracc. II); asociaciones civiles, agrupaciones de usuarios, organismos públicos y privados prestadores de servicios (Art. 7BIS, Fracc. X), pese a que no está definido claramente de qué modo es su participación. De hecho, tanto el GerOp, el PteCC y RepSo, mencionaron que el representante usuario del uso industrial y agroindustrial, su participación fue reducida a la asistencia y sin una participación activa. En cuanto a los planeadores de los tres niveles de gobierno, al revisar la Ley de Planeación, no se menciona el tema hídrico como prioritario para el desarrollo del país (DOF, 2018a). No obstante que la misma ley, en su Artículo 3, cita que la planeación nacional del desarrollo del país es la ordenación racional y sistemática de acciones del

ejecutivo para regular y promocionar entre otras cosas, el cuidado del medioambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. En consecuencia, el marco jurídico no está siendo vinculante, en al menos, la participación de usuarios, planeadores, y mucho menos en materia de concesiones de agua para uso industrial y agroindustrial.

Otra de las leyes relacionadas con el agua, es la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2018b), que a través de su Consejo de Cambio Climático (Art. 51) integra a la sociedad, empero no vincula claramente con la LAN, ni el Consejo de Cuenca. Lo anterior a pesar de que en su artículo 29, Fracciones V y XVIII, menciona que una de las acciones de adaptación al cambio climático, son los Programas Hídricos de Cuencas hidrológicas y la infraestructura estratégica en materia de agua. Más aún, en el tiempo en que estuvo disponible la página web del Consejo de Cuenca, solo se publicó el Programa de Medidas Preventivas y de mitigación de la Sequía (SEMARNAT, 2014), que comprende sí, todas las cuencas involucradas. Por otro lado, la Comisión intersecretarial de Cambio Climático (Art. 45), encargada, entre otras cosas, de formular e implementar políticas nacionales para la mitigación y adaptación al cambio climático, no integra a la CONAGUA ni a los Organismos de Cuenca. Es más, se hace referencia a su Reglamento para actividades más específicas, aunque solo existe en materia de registro nacional de emisiones contaminantes, tema distinto al hídrico.

A su vez, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 2018d) en su Artículo 36, Fracc. I, menciona que la SEMARNAT, a través del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COMARNAT) y el Comité Técnico de Normalización Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (COTEMARNAT), emitirán normas oficiales que establezcan procedimientos para aprovechamiento de recursos naturales. Pero, ninguna de las 77 Normas Mexicanas (CONAGUA, 2016a) y 14 Normas Oficiales Mexicanas (CONAGUA, 2016b) abordan procedimientos para seguimiento de concesiones de agua. En consecuencia, creemos que las limitaciones normativas tienen que ver con la ausencia de documentos reguladores de las concesiones, y de su seguimiento.

En el caso de la La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 2018c), tiene entre sus propósitos, coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrográficas (Artículo 3, Fracc. VI). Esta ley promueve el Fondo Forestal Mexicano (Artículo 139) junto con el reglamento del Comité Mixto del Fondo Forestal Mexicano; instrumentos financieros para actividades de cobro y pago de bienes y servicios ambientales y cuyo origen son las aportaciones de los usuarios de las cuencas hidrográficas (Artículo 140, Fracc. VII). Pese a ello, el Consejo no recibe recursos financieros de estos instrumentos; y además, desde 2017 carece de financiamiento de parte de CONAGUA, de acuerdo con el GerOP y PteCC entrevistados. Con éxito parcial, se creó Fomento a Consejos de Cuenca, A.C. para financiar

al consejo sin embargo actualmente ya no opera, de acuerdo con lo mencionado por el GerOP entrevistado.

El Artículo 13 de la LAN, señala que entre el Consejo de Cuenca y el Organismo de Cuenca existirá entre otras cosas, coordinación, consulta y asesoría para ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, y la preservación de los recursos. A pesar de ello, no existe evidencia concreta de este tipo de acciones en las actas del consejo de cuenca para los usos industrial y agroindustrial, de hecho, el reglamento de la Ley de Aguas Nacionales no contiene las disposiciones generales para los usos del agua industrial y agroindustrial, únicamente existe para los usos agrícolas y público urbano. Todo lo antes expuesto nos sugiere una desarticulación entre ambas entidades, hacia el interior y para con usuarios. Cabe resaltar que todos los GES entrevistados no conocen el Consejo de Cuenca, ni su funcionamiento, ni recurren a él como parte de sus gestiones. En suma, la relación entre Organismo de Cuenca y Consejo de Cuenca es reducida a dictar la agenda por la CONAGUA de acuerdo con lo mencionado por el entrevistado PteCC. Además, agregó, no hay seguimiento a los acuerdos en actas, por parte del Comité de Vigilancia. Más aún, el ExPteOC, señaló que en su gestión solo había 4 inspectores para los más 30 mil títulos de concesión de agua; y lamentablemente, en 2020 solo existen 3 (CONAGUA, 2020b).

LA OPINIÓN DE INVOLUCRADOS

Si bien es cierto que las estadísticas indican un mayor volumen de agua concesionada para uso agrícola, los GES_5 y GerOp, mencionaron que actualmente la mayor demanda de agua es por los desarrolladores (inmobiliarias) e industriales en la región. Esto lo corroboró el GES_5 quien señaló que los industriales compran los derechos de concesión a los agricultores para usar su agua. Asimismo, el entrevistado GES_5, indicó que los trámites en el sexenio anterior eran más rápidos, y ahora, con el cambio de gobierno en el nivel federal, se retrasan demasiado. El resto de GES_1, 2, 3 y 4, coincidieron al indicar lentitud en los trámites y mucho tiempo de espera para la respuesta. Específicamente el GES_1 mencionó que: *“El uso del aprovechamiento [del agua] está muy limitado en el formato ya que deja fuera el uso agroindustrial por ejemplo y, si bien es cierto que está la opción de otros usos, el especificarlo queda a criterio del usuario, y cada usuario pone el que considera y no siempre es el correcto.”*

En nuestra opinión, los GES, conocen más sobre la realidad de las concesiones. La comunicación uno a uno con el usuario es más eficiente y orientada a productos, en este caso la obtención de la concesión. A su vez, mencionan que es un asunto de cuidado y opinan en general que desde el inicio del trámite debe ser debidamente revisado por personal adecuado y capacitado para una mayor agilidad, ya sea con resultado positivo o negativo de la concesión. Creemos entonces, que los GES son quienes tienen más claras las limitaciones normativas. Por otro lado, consideran que 6 meses es un tiempo razonable; aunque el retraso en la gestión llega a ser de hasta 2 años, además de considerar que la indisponibilidad de aguas superficiales y/o subterráneas ocasiona que los usuarios gestionen la transferencia de derechos, principalmente de agricultores. Esto de acuerdo con los GES, origina que haya competencia para acaparar la transferencia de derechos, cayendo así en el mercado negro, y que, debido al retraso en los trámites, hay privilegios para aquellos que gratifican a algunas personas para tener mayor celeridad.

Por otro lado, el GES_3 opina que las concesiones son medidas orientadas a la administración del agua a pesar de que aún distan de cumplir con su objetivo primordial. Esto, en parte por desconocimiento de la ciudadanía y por falta de capacidad de atención del gobierno federal. Pero también, opina el GES_5, necesitan ser monitoreadas. En su experiencia, mencionó, *“veo que los usuarios, una vez obtenido el título de concesión, se olvidan de declarar agua, la cual se hace a través de un sistema en línea”*. Es decir, el Estado deposita la responsabilidad de declarar los volúmenes de agua a los usuarios, pero estos no lo hacen, y la CONAGUA no tiene la capacidad en recursos humanos para monitorear los volúmenes de aprovechamiento. De hecho, la CONAGUA emitió en 2015, el documento de Derechos y Obligaciones de los Usuarios de Aguas Nacionales y sus Bienes Públicos Inherentes, el cual, basado en la LAN, señala detalladamente tanto derechos como obligaciones a concesionarios y asignatarios (CONAGUA, 2015). De acuerdo con esto, vemos una limitación en recursos humanos, que, sumada a las normativas, hace complejo aún más el seguimiento de las concesiones. Lo anterior, en el marco de la GIRH, el usuario es un actor de vital importancia porque es el que usa el agua para su actividad económica, de allí parte su responsabilidad para el eficiente uso del agua. En estricto sentido, el Consejo de cuenca es un aliado para gestionar su agua, sin embargo, la evidencia muestra que no es así ya que el usuario no canaliza sus necesidades de solución a través del consejo. Y más aún, desde 2017, el PteCC mencionó que el consejo de tienen recursos financieros para operar. Con esto, el consejo se desdibuja del panorama hídrico nacional, no así el Organismo de Cuenca Golfo Centro, que sigue funcionando en el aspecto administrativo del agua.

Algo más que señaló el GES_5 y el ExPteOC fue que el agua para uso agrícola está subsidiada. Quiere decir que los agricultores no pagan una tarifa, con base en el Artículo 224, Fracción

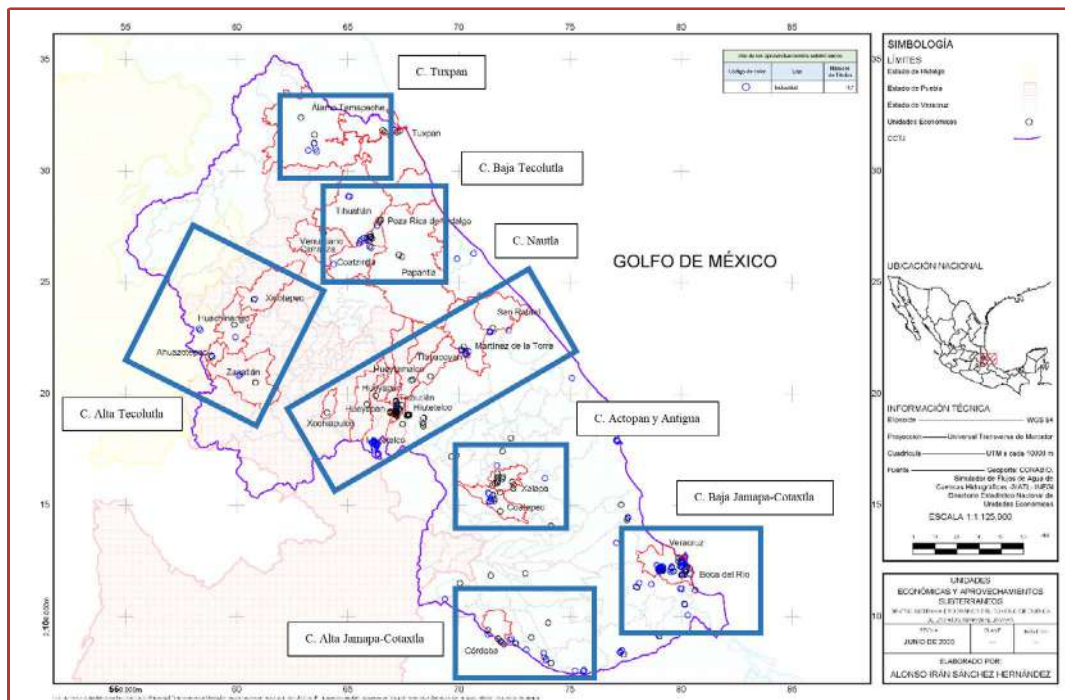
I, de la Ley Federal del Derechos. Entonces, de acuerdo con los entrevistados, los usuarios no prestan atención a cuidar su concesión ni a la declaración trimestral de sus volúmenes (Artículo 225 y 226 de la Ley Federal de Derechos; DOF, 2016c). Lo antes expuesto, y es allí donde los desarrolladores e industriales ven la oportunidad para comprar la transmisión de derechos de agua, sobre todo en lugares donde los acuíferos están agotados en disponibilidad, como en el acuífero Costera, en la parte central costera del Estado de Veracruz. Además, el GES_5 mencionó que los industriales son quienes ahorran más agua ya que ellos pagan la tarifa más alta por m³. Recordemos que cada municipio establece sus tarifas anuales del agua, y el Sistema Nacional de Tarifas solo lo tiene para un poco más de 100 ciudades en todo el país, entre ellas, Veracruz, Boca del Río, Tuxpan, Papantla, Xalapa, Medellín, Emiliano Zapata, Coatepec y Banderilla, en Veracruz; Zacatlán y Huauchinango, en Puebla; ciudades ubicadas en el ámbito territorial del consejo de cuenca (CONAGUA, 2019b).

LAS INDUSTRIAS Y APROVECHAMIENTOS

En los mapas 1, 2 y 3, mostramos las 206 industrias en el ámbito territorial del consejo, cada uno mostrando aprovechamientos subterráneos, superficiales y descargas de aguas residuales. Cabe aclarar que los aprovechamientos y descargas de agua residual se obtuvieron del Organismo de Cuenca y no del REPDA. Del total de industrias, 54 están asentadas en Puebla y 152 en Veracruz, mientras que la porción del estado de Hidalgo dentro del consejo no registró industrias. Dos municipios albergan el mayor número de industrias, Veracruz con 41 y Teziutlán con 37. Por otro lado, el número de actividades existentes es de 76 y cuya diversificación es de fabricación, maquinado, elaboración, confección y extracción. A su vez, esperaríamos que todas las industrias antes mencionadas aparecieran en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), sin embargo, no es así. Para el uso agroindustrial solo aparece un registro, que es de la empresa Champiñones Rioxal, productora de setas y asentada en el municipio de Las Vigas de Ramírez, Ver. quien no tiene volumen de agua concesionad, sino concesión de zona federal. Espacialmente identificamos seis agrupaciones de industrias con aprovechamiento subterráneo (mapa 1), aprovechamiento superficial (mapa 2) y descargas de agua residual (mapa 3).

En primer lugar, el volumen total concesionado de agua subterránea (mapa 1) para todo el sistema es de 352,906,079.58 m³ en 20,194 concesiones. El uso industrial ocupa el 3^{er} lugar, con 16,089,578 m³ amparado en 162 concesiones; después del uso Público Urbano, con 34,383,380.46 m³ en 18,131 concesiones y el uso Agrícola con 284,585,917.06 m³ en 1367 concesiones. Estas cifras serían por demás significativas, si tuviesen como eje articulador

un análisis dentro del consejo o del mismo grupo de usuarios industriales. La CONAGUA, por consiguiente, tendría con un sustento normativo, elementos para seguimiento en cuanto a las declaraciones trimestrales de agua por parte de usuarios. Además, de conocer su evolución desde la instalación del Consejo en 2000, brindaría elementos para su mejor administración y conocimiento de las problemáticas asociadas en cada una de las agrupaciones mostradas en el mapa, y que corresponden a las cuencas de los ríos Tuxpan, alto y bajo Tecolutla, Nautla, Actopan, Antigua y alto y bajo Jamapa-Cotaxtla como se muestra en el mapa referido.

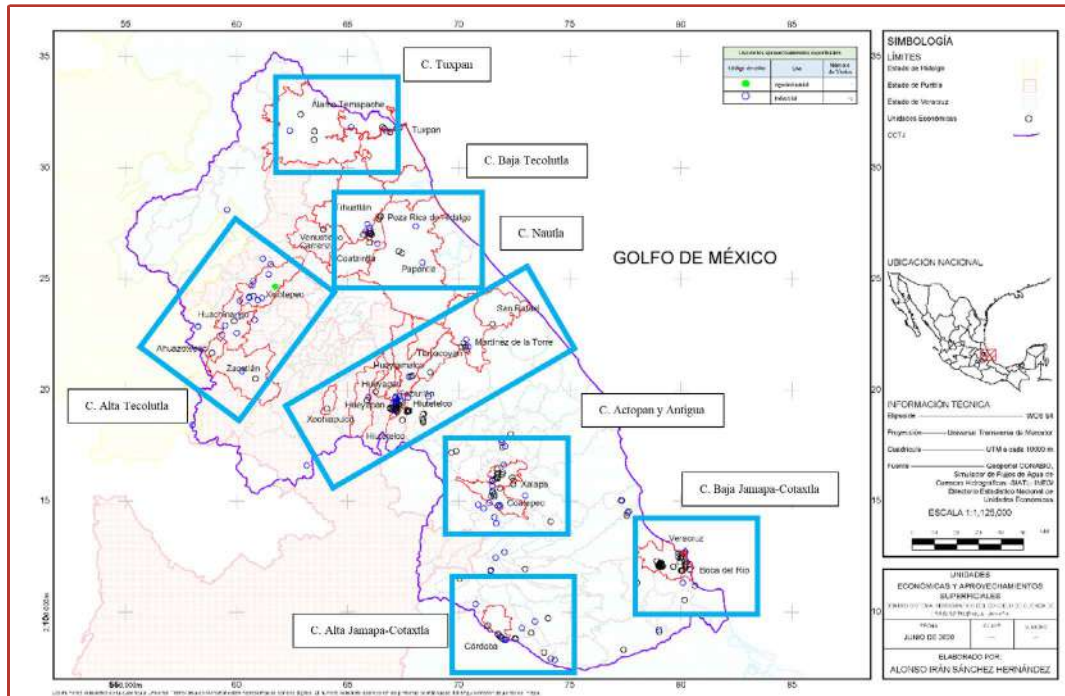


Mapa 1. Industrias y aprovechamientos de aguas subterráneas en el ámbito geográfico del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019); CONAGUA (2017).

En segundo lugar, el volumen total de agua superficial concesionada en todo el sistema es de 6,323,715,979.67 m³. El agua para uso industrial ocupa el 4º lugar con 67,044,520.71 m³ en 66 concesiones, después del uso Público Urbano con 119,481,399.73 m³ en 6,128 concesiones, Generación de energía hidroeléctrica Agrícola con 510,639,243.16 m³ en 16 concesiones y el uso agrícola con 5,564,444,417.78 m³ en 1483 concesiones. La disparidad entre el número de concesiones (66) y el número de industrias (206), indica en primera instancia, la necesidad de tener certidumbre de cuáles industrias realmente tiene concesión o no. Por otro lado, se muestra una concesión en el municipio de Xicotepec, Pue. pero en el REPDA únicamente

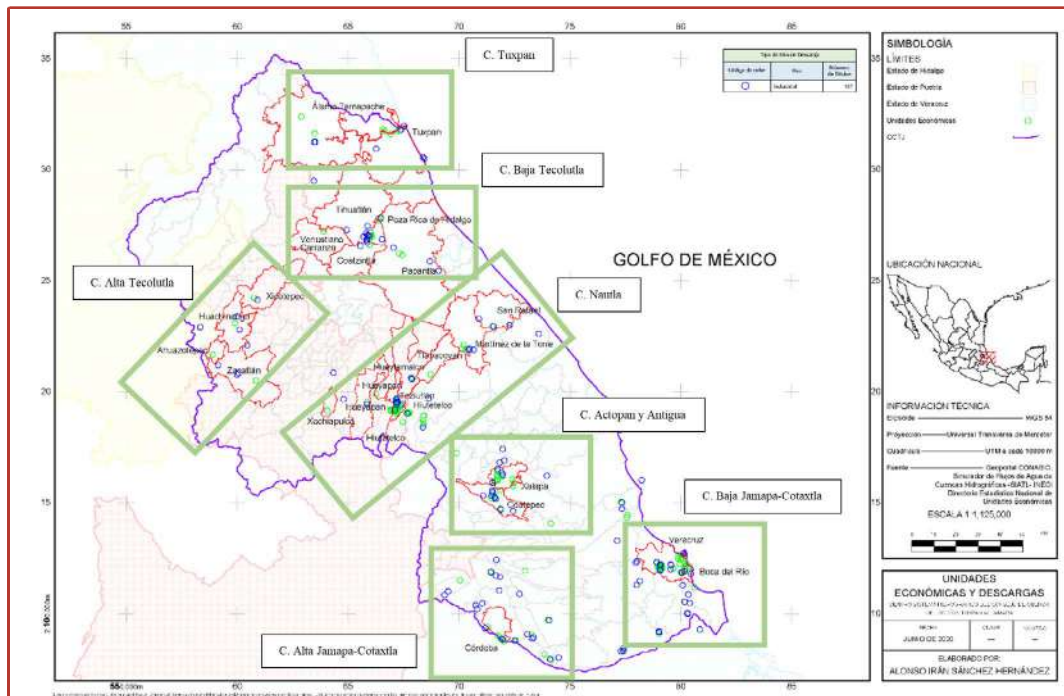
aparece Champiñones Rioxal, en el municipio de Las Vigas de Ramírez, Ver. Esto es un factor más que demuestra la necesidad de actualizar las bases de datos.



Mapa 2. Industrias y aprovechamientos de agua superficiales en el ámbito geográfico del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019); CONAGUA (2017).

Y, en tercer lugar, el volumen total de descargas de aguas residuales en todo el ámbito territorial es de 467,914,741.97m³, de los cuales en primer lugar está el uso industrial, con 211,612,056.98m³, que representa el 45.22% de todas las descargas. La CONAGUA (2018) establece que en Veracruz hay 108 plantas de tratamiento, que tratan 4.7 m³/s de los 7.01m³/s de la capacidad instalada. No obstante, la misma fuente de información señala 107 plantas para la Región Golfo Centro que comprende Veracruz, y porciones de Hidalgo, Puebla y Oaxaca; sin embargo, no se conoce cuántas realmente operan en ámbito territorial del consejo. Más aún, revisamos las actas del grupo de usuarios industriales y encontramos que en el periodo 2000-2013 hubo 26 reuniones en las cuales los únicos acuerdos fueron la designación de representante usuario y suplente. Adicional a esto no existe evidencia de atención, análisis o recomendación de problemáticas asociadas a este uso en las zonas de agrupamiento de industrias.



Mapa 3. Descargas de agua residual de tipo industrial y ubicación de industrias en el ámbito geográfico del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa.

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI (2019); CONAGUA (2017).

Paralelamente, en 2015, la Gerencia de Inspección y Medición de la CONAGUA (CONAGUA, 2020a), impulsó la modernización de medidores de agua y la incorporación automatizada de datos. A su vez, se habilitó el portal sobre Volumen Extraído por Usuarios Industriales, de Servicios y Agroindustriales; que es un mapa interactivo que muestra los medidores instalados en el país, así como las lecturas de consumo. En el ámbito territorial del consejo de cuenca, solo hay dos medidores, ubicados en las instalaciones del Ingenio El Modelo, en la Cd. de Cardel, Ver, y que amparan los títulos de concesiones 10VER100829/28FMOC13 y 10VER100828/28FMOC13, cuyo titular es la Secretaría de Agricultura, Ganadería. Por la ubicación geográfica, asumimos que los medidores surten de agua al ingenio a pesar de que el nombre del usuario sea una dependencia pública mientras que el ingenio es de la iniciativa privada. Con el número de título, los buscamos en el REPDA para cotejar los volúmenes concesionados y los declarados, pero no aparecieron. Creemos entonces que la CONAGUA tiene el reto de la incorporación de información confiable sobre este creciente uso del agua.

Como dato adicional, a partir de los datos encontrados, estimamos que en el periodo 2013-2019 se consumieron 2,402,716 m³, que, comparamos con la concesión más cercana, ubicada

en Paso del Toro, Mpio. De Boca del Río, Ver, que tuvo un consumo de 4,319,613 m³, es decir, el doble que el ingenio El Modelo. Con mayor detalle, identificamos variaciones en los registros diarios de volúmenes, así como periodos sin registro, y que el último registro fue en el mes de febrero de 2019. Finalmente, comparamos las regiones administrativas y vemos grandes diferencias; mientras que en la Región X, para 2018, se extrajeron 10,780,518 m³, en la Región Península de Yucatán se extrajeron 75,714,043 m³ y 57,450,063 m³ en la Región Lerma-Santiago. Finalmente, comparando estas cifras con las expuestas en los aprovechamientos superficiales y subterráneos, aunado al tratamiento de aguas residuales, consideramos que el proceso de actualización es prioritario para tener información precisa sobre este importante uso en el corto, mediano y largo plazo. Ocupar el tercer puesto en volúmenes concesionados, desarmonización normativa y ausencia de lineamientos para seguimiento, ausencia de información al interior del consejo sobre problemáticas asociada a este uso, son algunos de los retos que enfrenta el consejo de cuenca en el futuro inmediato.

CONCLUSIONES

Los desafíos actuales del Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa son en varias dimensiones. En primer lugar, sobre la participación, sabemos quiénes son los actores involucrados en la gestión del agua. Es decir, Usuario+Gestor+Organismo de cuenca+Consejo de cuenca+Representante Usuario, no están articulados para conocer en forma transversal, cuánta agua se destina para este uso, la ubicación geográfica de las concesiones de agua, etc. En suma, señalamos dimensiones desarmonizadas. Es decir, los Gestores saben cómo se gestionan las concesiones y ante quién las hacen, saben de qué acuífero pueden gestionar y, con y entre quién pueden transferir derechos de agua; pero desconocen la existencia del Consejo de cuenca como instancia de participación para el seguimiento de las concesiones. A su vez, el Representante Usuario conoce parte de la política hídrica que prevalece en el ámbito territorial del consejo, pese a que desconocen cuánta agua está concesionada y no tienen claridad sobre la forma de hacer llegar la información a sus representados. En ese mismo tenor, las autoridades de CONAGUA, saben cuánta agua existe disponible tanto subterránea como superficialmente, su distribución geográfica; pero las bases de datos presentan inconsistencias en la ubicación de las concesiones, industrias y agroindustrias; y además no tienen los suficientes recursos humanos para el seguimiento e inspección. Adicionalmente, la incorporación de datos a mapas interactivos es lenta, lo que ocasiona incertidumbre en la veracidad de los datos.

En términos normativos, la GIRH, creemos que es un proceso de permanente evaluación en el que usuarios, representante y funcionarios, interactúan de tiempo completo para atender las problemáticas en toda el área del consejo. No obstante, las evaluaciones de los consejos de cuenca, entre ellos el de los ríos Tuxpan al Jamapa, han sido evaluados principalmente desde el punto de vista financiero y los resultados dan muestra de que no han cumplido con los objetivos para los que fueron creados. Dado el carácter consultivo, no pueden asegurar el cumplimiento de éstos, y por lo tanto son sujetos de escrutinio; en este sentido, su margen de acción es muy limitado desde sus orígenes. También, el área de jurisdicción es muy amplia como para dar seguimiento a las concesiones de agua de las industrias asentadas en ella, además de la complicación de mantener comunicación eficiente entre usuarios y representante usuario ante el consejo. Creemos que los consejos de cuenca y en especial el del Tuxpan al Jamapa son espacios interactorales importantes de fortalecer la política hídrica en México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Auditoría Superior de la Federación (ASF). (2012). Auditoría Núm. 479 sobre la Política Hídrica Nacional. Disponible en: http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2012i/Documentos/Auditorias/2012_0479_a.pdf
- Auditoría Superior de la Federación (ASF). (2013). Auditoría de Desempeño: 13-0-16B00-07-0143, Consejos de Cuenca. CONAGUA. Disponible en: http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2013i/Documentos/Auditorias/2013_0143_a.pdf
- Borcosque, J.L.D. 2018. Aplicaciones computacionales en el proceso de análisis regional. Revista Contribuciones Científicas y Tecnológicas. Núm. 80 (1987). Universidad de Santiago de Chile. Obtenido de <http://revistas.usach.cl/ojs/index.php/contribuciones/article/view/3390>
- Cohen, N. y G. Gómez R. 2019. Metodología de la investigación, ¿para qué?: la producción de los datos y los diseños / Néstor Cohen ... [et al.]. – 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2019. 276 p. Obtenido de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190823024606/Metodologia_para_que.pdf
- CONAGUA. 2015. Derechos y Obligaciones de los Usuarios de Aguas Nacionales y sus Bienes Públicos Inherentes. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Inspección y Medición. CONAGUA. SEMARNAT. Documento electrónico obtenido de: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/Derechos%20y%20obligaciones%20de%20los%20usuarios.pdf>

- CONAGUA. 2016a. Normas Mexicanas vigentes en el sector hídrico. CONAGUA, Acciones y Programas. Página web: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-mexicanas-83266>
- CONAGUA. 2016b. Normas Oficiales Mexicanas vigentes en el sector hídrico. CONAGUA, Acciones y Programas. Página web: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-nom-83264>
- CONAGUA. 2016c. Ley Federal de Derechos. Disposiciones aplicables en Materia de Aguas Nacionales. SEMARNAT. Documento electrónico obtenido de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105138/Ley_Federal_de_Derechos.pdf
- CONAGUA. 2017. Estadísticas del agua en México. Edición 2017. SEMARNAT. CONAGUA, Subdirección General de Planeación. Documento electrónico obtenido de: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2017.pdf
- CONAGUA. 2019a. Consulta del Programa Nacional Hídrico 2019-2024. Obtenido de: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>
- CONAGUA. 2019b. Sistema Nacional de Tarifas. CONAGUA. Sitio web: <https://portal.conagua.gob.mx/Tarifas/paginas/Principal.aspx>
- CONAGUA. 2020a. Volumen extraído de aguas nacionales por usuarios industriales, de servicios y agroindustriales. Sistema de Administración de datos para la Medición de Aguas Nacionales, Versión Beta. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Inspección y Medición. Obtenido de: <https://medicion.conagua.gob.mx/Medicion/default.aspx>
- CONAGUA. 2020b. Personal acreditado para Realizar Visitas de Inspección. Recuperado de sitio web: <https://app.conagua.gob.mx/Inspector.aspx>
- Cuadra, D.E. 2014. Los enfoques de la Geografía en su evolución como ciencia. Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 11. N° 21. Enero - Junio 2014. ISSN 1668-5180 Resistencia, Chaco. Documento electrónico obtenido de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/geo/article/view/2186>
- DOF 2018a. Ley de Planeación. Última reforma, 16-02-2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Documento electrónico obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_160218.pdf
- DOF 2018b. Ley General de Cambio Climático. Última Reforma, 13-07-2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Documento electrónico obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf

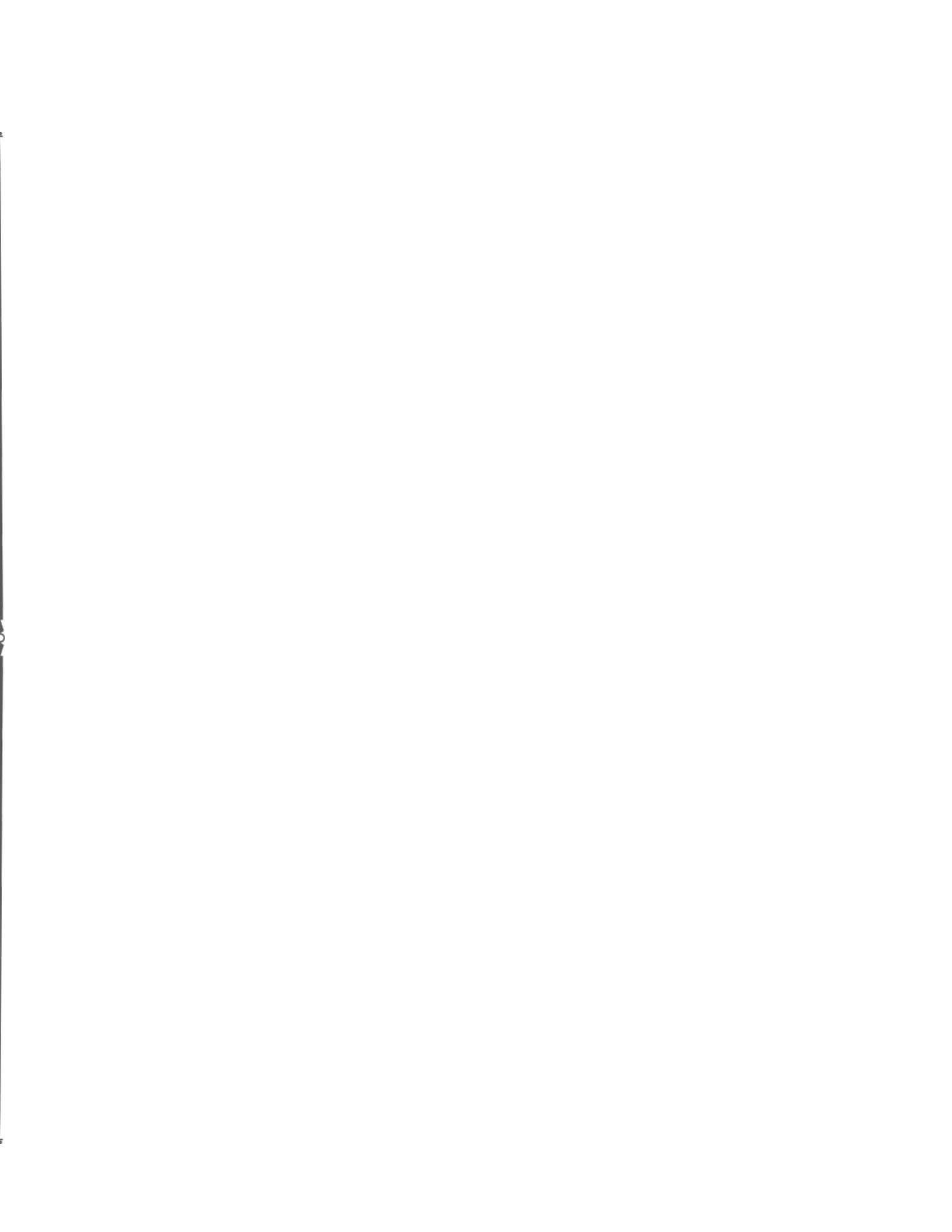
- DOF 2018c. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última Reforma, 05-06-2018. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Documento electrónico obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_050618.pdf
- DOF 2018d. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- DOF 2020e. Ley de Aguas Nacionales. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Obtenido de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Dourojeanni, A., Chávez, G., Parrado, S., Sancho, T., Cárdenas, B. y Jouravlev, A. 2003. Informe Global y Perspectivas para la Consolidación de los Consejos de Cuenca y creación de los Organismos de Cuenca de México. Informe OMM/PROMMA No. 171. CNA. Subdirección General Técnica. Acuerdo de Cooperación Técnica SEMARNAP / CNA – OMM. Programa de Trabajo PROMMA 2002 OMM – CNA. Préstamo BIRF No. 4050-ME. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento. Documento electrónico de uso restringido. 120 pp.
- FAO. 2016. Base de Datos Principal AQUASTAT, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Sitio web accedido el [26/08/2018 3:13]
- Gaceta Parlamentaria. 2019. Plan Nacional de Desarrollo. Anexo XVIII-Bis. Número 5266-XVIII. Cámara de Diputados, LXIV Legislatura. Martes 30 de abril de 2019. Documento electrónico obtenido de: <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf>
- Haesbaert, R. 2019. Regional-global: dilemas de la región y de la regionalización en la geografía contemporánea / Rogério Haesbaert. – 1ª Ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : CLACSO; Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras; Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 176 p. Obtenido de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190808043214/Regional-global.pdf>
- Hernández, S.R., Fernández, C.C y Baptista, L.M.P. 2010. Metodología de la Investigación. Quinta Edición. Mc. Graw Hill. Documento electrónico obtenido de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- INEGI. 2019. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. DENUE Interactivo. Obtenido de: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825192730>
- International Energy Agency (IEA). 2012. World Energy Outlook 2012. IEA Webstore. Documento electrónico obtenido de: <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2012-2>

Pole, K. 2009. Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas. En *Renglones*, revista arbitrada en ciencias sociales y humanidades, núm. 60. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO. Documento electrónico obtenido de: https://repositorio.iteso.mx/bitstream/handle/11117/252/katrbyn_pole.pdf?sequence=2

SEMARNAT. 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía Consejo de Cuenca Ríos Tuxpan al Jamapa, 1ª Versión. SEMARNAT, CONAGUA. Documento electrónico obtenido de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/99969/PMPMS_CC_Rios_Tuxpan_al_Jamapa_R.pdf

Terán-Hernández, M., F. Díaz-Barriga, A.C. Cubillas-Tejeda. 2016. Diagnóstico de salud y percepción de riesgos, elementos clave para una propuesta de intervención en comunidades indígenas en México. Diagnóstico de salud y percepción de riesgos, elementos clave para una propuesta de intervención en comunidades indígenas en México. *Rev Panam Salud Publica*. 39(2):106-114. Obtenido de https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28222/v39n2a6_106-114.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UN Water. 2017. Informe Mundial sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas 2017. Informe. Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídrico. UN Water, UNESCO





USOS DE SUELO Y SU RELACIÓN CON PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA EN LA CUENCA DEL RÍO NAUTLA, VERACRUZ, MÉXICO

*Andrés de la Rosa Portilla,
Ofelia Andrea Valdés Rodríguez*

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno irrefutable que nos afecta a todos los seres vivos, de la misma forma, hoy se reconoce el potencial de los sistemas terrestres para ayudar a atenuar los fenómenos causados por el cambio climático y sus efectos. Una de las características más importantes del uso del suelo en relación con los gases de efecto invernadero es que los sistemas forestales al crecer secuestran el carbono de la atmósfera y lo almacenan. Sin embargo, el ser humano afecta directamente a más del 70% de la superficie terrestre a través del cambio de uso del suelo forestal a otro tipo, provocando que se emita el dióxido de carbono a la atmósfera, aumentando el cambio climático y exacerbando sus efectos (IPCC, 2019).

En México, el cambio de uso del suelo y los incendios forestales han significado la pérdida de 49.8 millones de hectáreas (ha) de cobertura arbórea en el periodo 2001-2019, el equivalente a la emisión de 976 millones de toneladas (t) de CO₂ (Global Forest Watch, 2020a). Veracruz se encuentra en el quinto lugar nacional de pérdida de cobertura arbórea con 425 mil ha en el mismo periodo, el equivalente a la emisión de 101 millones de t de CO₂ (Global Forest Watch, 2020b).

Las consecuencias de exacerbar los efectos del cambio climático implicarían llegar a un aumento en la temperatura global del planeta entre 2030 y 2052 de 1.5 °C. Esto provocaría que los fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, ciclones, etc., disminuyan en frecuencia, pero aumenten en intensidad; ocasionando afectaciones derivadas del exceso de agua, como pueden ser inundaciones e inestabilidad de las laderas, por mencionar algunos (IPCC, 2018). La inestabilidad de una ladera puede desencadenar procesos de remoción

en masa, movimientos de ladera, derrumbes o deslizamientos (Alcántara et al., 2008). En términos generales, este fenómeno se define como “*el movimiento de una masa de roca, escombros o tierra por la pendiente*” (Cruden, 1991, p.29).

Existen tres causas principales para los procesos de remoción en masa (PRM) en el mundo: saturación del agua en la pendiente, procesos sísmicos y actividad volcánica (Highland, 2004). El clima, en especial la lluvia, es uno de los detonadores más importantes en México de los PRM (Matías, 1998); lo cual no resulta extraño, ya que por su situación geográfica México está expuesto a los fenómenos hidrometeorológicos del océano Atlántico y del Pacífico. Justo en este punto, el concepto de seguridad hídrica asociado a un nivel aceptable de riesgos asociados con el agua para las personas, el medio ambiente y las economías (Grey & Sadoff, 2007), cobra gran relevancia.

A pesar de que a lo largo de los años la seguridad hídrica ha ganado la atención internacional, aún existe una variedad de temas relacionados y correlacionados con la seguridad hídrica que no han sido investigados a profundidad (UNESCO i-WSSM, 2019), como es el caso de su interacción con los PRM. En este contexto, de 1851 al 2014 Veracruz ha sido impactado directamente por 51 ciclones tropicales a partir de categoría de tormenta; de los cuales, 29.4% (15 ciclones tropicales) han ocurrido en los últimos 9 años (Acevedo & Llanos, 2014). De 1970 a 2013, Veracruz fue el estado que más muertes (984) y desaparecidos (804) registró por PRM. Aunque el 2013 fue la tercera temporada menos activa de ciclones tropicales de los últimos 19 años, fue un año histórico en lo que se refiere a los efectos que ocasionaron, principalmente los PRM. En 2013 se suscitó el 39% (789) de los PRM de los últimos 9 años, la cifra más alta registrada hasta el momento y la cuenca del río Nautla fue donde se suscitó el mayor número con 150 PRM (Morales & Rodríguez, 2014).

Es por ello que, para evaluar el impacto humano sobre los recursos naturales del Estado y coadyuvar con datos científicos a la realización de algún cambio en la política pública que regula el cambio de uso del suelo con fines de protección civil en el Estado, se requiere relacionar la importancia de los usos del suelo en relación con los PRM.

El objetivo de esta investigación fue determinar, a través de análisis geoespaciales y estadísticos, los usos del suelo en la cuenca del río Nautla y su relación con los PRM ocurridos durante el periodo de junio a noviembre de 2013 y del primero de enero al ocho de diciembre de 2014.

MATERIALES Y MÉTODOS

La cuenca del río Nautla se encuentra dentro de la Región Hidrológica 27 Norte de Veracruz (CONAGUA, 2007), limitando al noreste con el parteaguas del río Solteros; al oeste con la cuenca del río Tecolutla; al sur con las cuencas de los ríos La Antigua, Actopan y la cuenca de Totolcingo (Ruelas & Martínez, 2013). La poligonal de la cuenca del río Nautla se obtuvo como capa base del “Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río Tuxpan, Río Cazones, Río Tecolutla, Río Nautla, Río Misantla, Río Colipa y Llanuras de Tuxpan...” (DOF, 2011). En el cual se detallan las coordenadas del cuadro de construcción de esta cuenca. Para la obtención del polígono actualizado escala 1:50,000 de la cuenca fue necesario utilizar las coordenadas del decreto (2011), identificándola en la red hidrográfica edición 2, escala 1:50 mil (INEGI, 2010), como se aprecia en el Mapa 1.

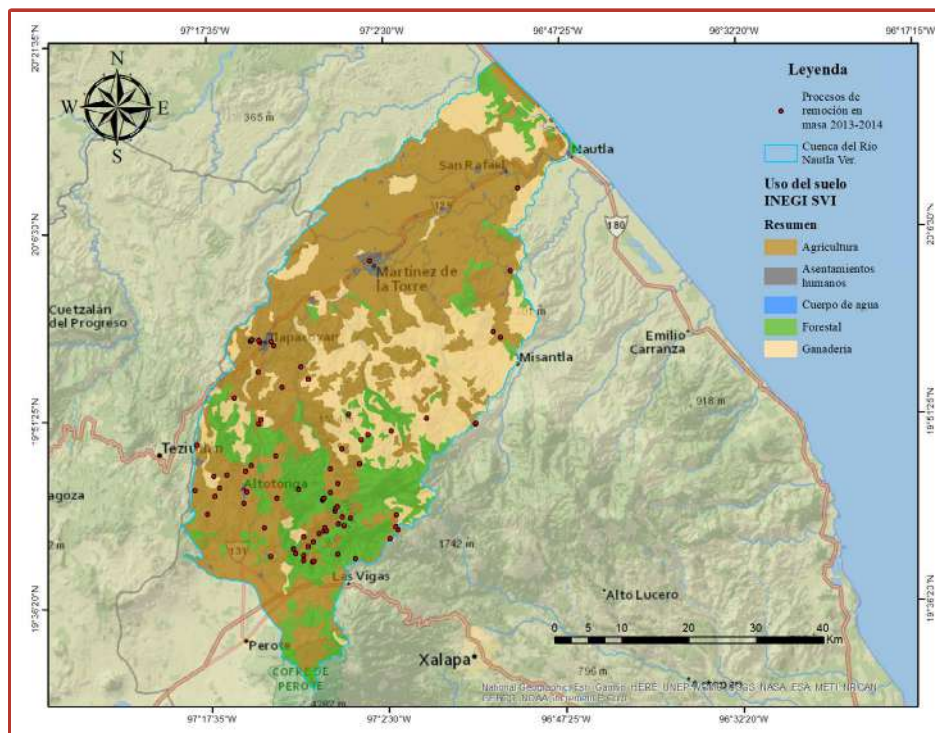


Mapa 1. Localización de la cuenca del río Nautla en las Regiones Hidrológicas de México.
Fuente: Regiones Hidrológicas de México, CONAGUA 2007 y Red Hidrográfica INEGI, 2010.

En esta investigación se utilizaron los puntos georeferenciados de los procesos de remoción en masa ocurridos durante el periodo de junio a noviembre de 2013 y del primero de enero al ocho de diciembre de 2014 en el estado de Veracruz; los cuales, fueron obtenidos directamente de la Secretaría de Protección Civil del Estado. Esta información consiste en 285 puntos que indican el lugar de ocurrencia del PRM respectivo (Secretaría de Protección Civil, 2015), específicamente los PRM de 2013 fueron publicados en el libro “La Gestión del riesgo por deslizamientos de laderas en el estado de Veracruz durante 2013” de Guzmán & Morales (2014). El uso del suelo se obtuvo del Inventario estatal Forestal y de Suelos (IEFyS) 2013, escala 1:50,000 (Guerra, 2014), el porcentaje de dosel de las zonas forestales se obtuvo del análisis global a 30 m de resolución espacial v4 2015 de la cobertura arbórea (Sexton et al., 2013).

Cabe señalar que, aunque el porcentaje de dosel utilizado corresponde al 2015, es el dato más cercano publicado en correspondencia con las fechas de los PRM analizados en 2013 e inicios de 2014, ya que el otro dato existente es del 2000 (Hansen et al., 2013), por lo que su estimación resultaría menos certera.

Para llevar a cabo los análisis geoespaciales se utilizó el software de sistemas de información geográfica ArcGis 10.8 (ESRI, 2019), con el cual se intersectaron los usos de suelo y densidad de dosel con los PRM, como se aprecia en el Mapa 2.



Mapa 2. Cuenca del río Nautla, uso del suelo y procesos de remoción en masa 2013-2014.
Fuente: CONAGUA 2007, USV SVI INEGI, 2017 y PC 2014.

En el análisis geoespacial y estadístico se utilizaron cinco variables de uso de suelo: 1.- uso forestal, 2.-uso agrícola, 3.- uso pecuario, 4.-Asentamientos humanos y 5.- Cuerpos de agua. Además, se agregó la variable de densidad de dosel de la vegetación forestal.

Para realizar el análisis estadístico se utilizó la correlación bivariada de las relaciones entre las variables de uso del suelo y los PRM con el coeficiente de correlación de Pearson, comprobando su significancia estadística mediante una prueba t con un nivel de significancia del 1.0 % ($\alpha=0.01$), a través del software SPSS Statistics 23 (IBM, 2015). Posteriormente, se procedió a identificar aquellas variables que presentaron correlaciones significativas y se clasificaron como se indica en la Tabla 1 (Canavos, 1998), considerando los siguientes puntos:

- Las variables que se relacionan directamente con los PRM.
- Las variables que se relacionan indirectamente con los PRM.
- La intensidad (débil, moderada o fuerte) con la que se relacionan las variables.

Valor -r	Tipo y grado de correlación
-1	Negativa perfecto
$-1.0 < r < -0.8$	Negativa fuerte
$-0.8 < r < -0.5$	Negativa moderada
$-1.0 < r < -0.0$	Negativa débil
0	Sin relación
$0.0 < r < 0.5$	Positiva débil
$0.5 < r < 0.8$	Positiva moderada
$0.8 < r < 1.0$	Positiva Fuerte
1.0	Positiva perfecta

Tabla 1. Interpretación de la fuerza de correlación estadística.

Fuente: Canavos 1998.

Ya que se identificaron las variables de acuerdo con los puntos a, b, y c, se procedió a generar los diagramas de dispersión (o nube de puntos), así como su correspondiente ecuación lineal predictora y su coeficiente de determinación (r^2).

RESULTADOS

La Tabla 2 permite identificar de manera integral los procesos que ocurren y en qué forma ocurren en el entorno de los PRM en la cuenca del río Nautla, destacando que:

- Los PRM, están relacionados directa y positivamente con el uso de suelo forestal (1).
- El uso de suelo agrícola está relacionado directamente de manera positiva, con los cuerpos de agua (1), uso pecuario (2) y con la densidad de dosel de manera negativa (3).
- El uso de suelo pecuario está relacionado directamente de manera positiva con los cuerpos de agua (1), el asentamiento humano (2), el uso de suelo agrícola de manera positiva (3) y la densidad de dosel de manera negativa (5).
- El asentamiento humano está relacionado directa y positivamente con el uso pecuario (1) y de manera negativa con la densidad de dosel (2).
- Los cuerpos de agua están relacionados directa y positivamente con el uso pecuario (1), el uso de suelo agrícola (2) y de manera negativa con la densidad de dosel (3).

Correlaciones	PRM	Densidad de dosel (%)	Uso forestal (ha)	Uso Agrícola (ha)	Uso pecuario (ha)	Asentamiento humano (ha)	Cuerpo de agua (ha)
PRM	1	.221	.557**	-.211	-.278	-.128	-.168
Densidad de dosel (%)	.221	1	.281	-.633**	-.469*	-.425*	-.455*
Uso forestal (ha)	.557**	.281	1	-.230	-.155	-.059	-.043
Uso Agrícola (ha)	-.211	-.633**	-.230	1	.413*	.359	.439*
Uso pecuario (ha)	-.278	-.469*	-.155	.413*	1	.457*	.897**
Asentamiento humano (ha)	-.128	-.425*	-.059	.359	.457*	1	.325
Cuerpo de agua (ha)	-.168	-.455*	-.043	.439*	.897**	.325	1

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 2. Correlaciones derivadas de las relaciones estadísticas de las variables del estudio.

Fuente: Elaboración propia.

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

El gráfico de dispersión (Gráfico 1) permite identificar el porcentaje de la población del número de los PRM ocurridos y su fuerza de relación. El uso de suelo forestal en su relación con los PRM presentó una fuerza de correlación positiva moderada (0.557), el cual representa al 31% de la población.

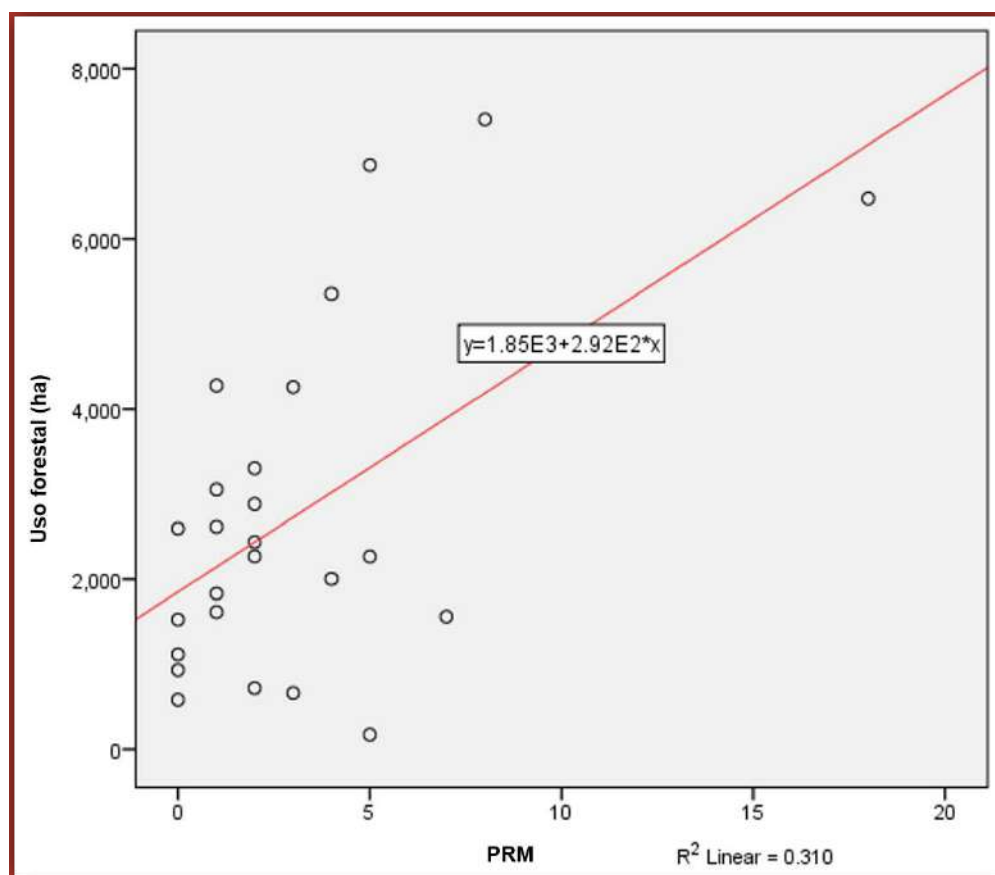


Gráfico 1. Dispersión de la regresión del uso de suelo forestal con los PRM.

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las variables que presentan correlaciones indirectas con los PRM, destaca el uso de suelo pecuario como puede apreciarse en el Gráfico 2.

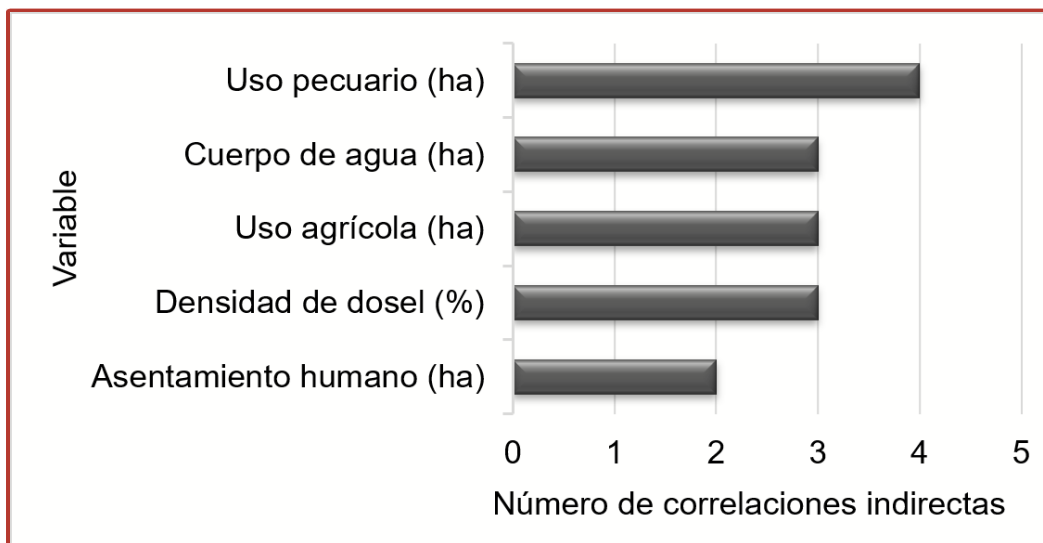


Gráfico 2. Número de correlaciones indirectas significativas con los PRM.
Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al porcentaje de dosel y los PRM, destaca que el 73% de los PRM se suscitan con porcentajes de dosel nulo a fragmentado (Tabla 3).

% Dosel	Procesos de remoción en masa	Arbolado	%
0-14	125	Nulo	44%
14.1-39	30	Muy Fragmentado	11%
39.1-60	51	Fragmentado	18%
60.1-80	40	Ligeramente fragmentado	14%
80.1-100	39	Conservado	14%

Tabla 3. Análisis del porcentaje de dosel del arbolado donde se suscitaron los PRM.
Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los usos de suelo analizados permiten discernir entre aquellas variables directas e indirectamente relacionadas con los PRM, aportando claridad sobre las circunstancias locales en que se suscita dicho fenómeno. Las cinco variables utilizadas, también se aplican en diferentes métodos y combinaciones por autores como Varnes, (1984), Alcántara & Murillo, (2008), Suárez, (1998), S. Mora, (2004), S. Mora & Vahrson, (1993), entre otros.

Es importante señalar que los PRM georeferenciados podrían no corresponder al centro del fenómeno, ya que se ubican donde el personal de la Secretaría de Protección Civil del estado de Veracruz pudo tomar la referencia; sin embargo, a la fecha son el mejor seguimiento y ubicación de PRM en el Estado.

No es habitual que la variable asociada directamente a los PRM sea el uso de suelo forestal, ya que en casos como el de la sierra norte de Puebla (Alcántara & Murillo, 2008), el 83% de PRM ocurrieron en zonas agrícolas y pastizales, contra sólo el 17% en zonas con vegetación fragmentada, lo que coincide con otros autores como Dietrich, McKean, Bellugi, & Perron, (2007) y Valdés, (2016), en el sentido de la función protectora de la vegetación (incluyendo sus raíces) ante la ocurrencia de deslizamientos en ladera.

Dada la carencia de datos disponibles sobre porcentaje de dosel para las fechas de evaluación de los PRM, se considera necesario implementar monitoreos y reportes anuales sobre la densidad forestal en el estado de Veracruz, con especial relevancia en regiones montañosas con mayor riesgo de PRM. Estos datos deberían tener disponibilidad pública, con el fin de analizar su mantenimiento y obtener resultados derivados, además de poder aportar una retroalimentación para los tomadores de decisiones. Esta acción podría ser normada a través de la implementación de un Ley Estatal de carácter transversal, donde participen la Secretaría de Medio Ambiente coordinando las acciones y de manera específica evaluando la cobertura forestal; la Secretaría de Protección Civil, con los datos de PRM, y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca, vigilando que la frontera agrícola y ganadera no se amplíe a las zonas forestales. La forma de evaluar las acciones derivadas de dicha Ley sería la disminución de los PRM a través de la conservación de la calidad del dosel de los bosques y selvas del Estado en las zonas más susceptibles a PRM.

En este sentido, resultó muy relevante la inclusión de la variable de porcentaje de dosel, ya que ésta indica la calidad del arbolado en una zona forestal. En Veracruz, para la fecha de estudio, se reportó que sólo el 10% de deslizamientos ocurrieron en zonas con vegetación

abundante con porcentaje de dosel entre el 80.1 y 100% (De la Rosa & Olivo, 2015), lo que se acerca al resultado obtenido de que, en la cuenca estudiada, sólo el 14% de los deslizamientos se suscitaron en arbolado conservado con un porcentaje mayor al 80% y 100 % de dosel, respectivamente. Indicando que el uso de suelo forestal está relacionado directamente por estar en la actualidad en las zonas con mayor pendiente; además, la masa forestal donde ocurren los deslizamientos se encuentra en mal estado de conservación, por estar fragmentada. Lo anterior coincide con Lanni, Borga, Rigon, & Tarolli (2012) y Sangchini et al. (2016), que mencionan que la “simple” presencia del arbolado no es suficiente para evitar PRM, sino que la calidad y densidad del arbolado es más determinante para una prevención efectiva de PRM.

Las variables relacionadas indirectamente en mayor o menor medida (asentamientos humanos, densidad de dosel, uso agrícola, cuerpos de agua y uso pecuario) concuerdan con el conocimiento tradicional del fenómeno de PRM, donde se indica que el uso de suelo pecuario se relaciona con cuerpos de agua, al igual que el uso de suelo agrícola y asentamientos humanos, impactando de manera negativa la densidad de dosel de las zonas arboladas, es decir, se cambia el uso del suelo forestal o se fragmenta. Esto indicaría que el problema no es dónde vivimos, es cómo vivimos.

CONCLUSIONES

En la cuenca del río Nautla, Veracruz, los procesos de remoción en masa que se suscitan en el uso de suelo forestal se incrementan cuando éste tiene un porcentaje de dosel pobre. Por otra parte, el uso de suelo con más correlación indirecta fue el pecuario, comprobando que el cambio de uso de suelo en esta cuenca está relacionado con los procesos de remoción en masa.

Por otro lado, aunque en el análisis estadístico se encontró una correlación significativa entre los deslizamientos y el uso de suelo forestal, cabe hacer la aclaración que sólo está representado poco más del 30% de la población forestal de la cuenca del río Nautla. Sin embargo, este análisis sí brinda la certeza de la implicación de una variable en un fenómeno, apuntando a que el mismo análisis debe realizarse con más cuencas, a efecto de esclarecer aún más dichas correlaciones y las poblaciones que las representan.

Resulta lógica la afirmación que, a través de comportamientos inadecuados en los entornos biofísicos vulnerables como la cuenca, se da lugar a impactos ambientales considerables. Estos comportamientos son principalmente el cambio de uso de suelo forestal a pecuario y la fragmentación de la vegetación forestal. Lo anterior, en sinergia con factores sociales como grupos vulnerables implica que es necesario observar dónde y cuándo ocurren estos cambios de uso de suelo y fragmentación en el entorno biofísico, ya que estos impactos ambientales negativos, están determinando el rendimiento y los resultados del sistema, llámese cuenca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, R. E., & Llanos, A. J. (2014). Consideraciones hidrometeorológicas relacionadas con el deslizamiento de laderas. *En Primer Foro: "Inestabilidad de laderas en el estado de Veracruz: necesidades de investigación y búsqueda de soluciones"* (p. 31). Secretaría de Protección Civil. Gobierno del estado de Veracruz.
- Alcántara, A. I., Echaverría, A., Gutiérrez, C., Domínguez, L., & Noriega, I. (2008). Inestabilidad de laderas. *En Fascículo inestabilidad de laderas*. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).
- Alcántara, A. I., & Murillo, G. F. G. (2008). Procesos de remoción en masa en México: hacia una propuesta de elaboración de un inventario nacional. *Investigaciones geográficas*, 47–64.
- Canavos, C. G. (1998). *Applied probability statistical methods*. Little Brown & Company.
- CONAGUA. (2007). *Regiones Hidrológicas, escala 1:250,000. República Mexicana*. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Subdirección Técnica.
- Cruden, D. M. (1991). A simple definition of a landslide. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 43, 27–29.
- De la Rosa, A., & Olivo, J. C. (2015). Cambio Global Forestal y Veracruz: hacia la cuantificación de una variable que influye en la estabilidad de laderas. En V. Jiménez María Leonor (Ed.), *Inestabilidad de laderas en el Estado de Veracruz: necesidades de investigación y búsqueda de soluciones* (pp. 93–106). Instituto de Ecología A.C. http://www1.linecoledu.mx/cv/CV_pdf/libros/Inestabilidad_de_laderas_en_el_estado_de_Veracruz.pdf
- Dietrich, W. E., McKean, J., Bellugi, D., & Perron, T. (2007). *The prediction of shallow landslide location and size using a multidimensional landslide analysis in a digital terrain model*.

- DOF. (2011). *Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río Tuxpan, Río Cazones, Río Tecolutla, Río Nautla, Río Misantla, Río Colipa y Llanuras de Tuxpan, mismas que forman parte de la subregión* (p. 33). Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343076&fecha=30/04/201...
- ESRI. (2019). *ArcGis* (10.8).
- Global Forest Watch. (2020a). *Pérdida de cobertura arbórea en México*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/MEX>
- Global Forest Watch. (2020b). *Pérdida de cobertura arbórea en Veracruz, México*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/MEX/30?category=summary&dashboardPrompts=eyJvcGVuIjpmYWxzZSwic3RlcEluZGVV4IjowLCJzdGVw0tleSI6ImRvd25sb2FkRGFzaGJvYXJkU3RhdmMiLCJmb3JjZSI6dHJ1ZX0%3D&firesAlerts=eyJpbnRlcmFjdGlvb3I6e319&gladAlerts=eyJpbn>
- Grey, D., & Sadoff, C. W. (2007). Sink or swim? Water security for growth and development. *Water policy*, 9(6), 545–571. <https://iwaponline.com/wp/article-abstract/9/6/545/31241/Sink-or-Swim-Water-security-for-growth-and>
- Guerra, A. J. J. (2014). *Inventarios estatales y de suelos 2013-2014* (1 (ed.)). Comisión Nacional Forestal.
- Guzmán, L. N. Z., & Morales, B. W. V. (2014). La Gestión del Riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013. En H. la G. del Riesgo (Ed.), *Hacia la Gestión del Riesgo*. Gobierno del Estado de Veracruz. <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/coleccion-hacia-la-gestion-del-riesgo/>
- Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., & Loveland, T. R. (2013). High-resolution global maps of 21st-century forest cover change v1.6. *Science*, 342, 850–853. <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>
- Highland, L. (2004). *Landslide types and processes*.
- IBM. (2015). *SPSS Statistics* (23a ed.).
- INEGI. (2010). *Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- IPCC. (2018). *Global Warming of 1.5 °C*. OMM, PNUMA. <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land*. <https://www.ipcc.ch/report/srecl/>
- Lanni, C., Borga, M., Rigon, R., & Tarolli, P. (2012). Modelling shallow landslide susceptibility by means of a subsurface flow path connectivity index and estimates of soil depth spatial distribution. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16, 3959–3971.
- Matías, R. L. G. (1998). Algunos efectos de la precipitación del huracán Paulina en Acapulco, Guerrero. *Investigaciones geográficas*, 7–19.

- Mora, R. (2004). Evaluación de la susceptibilidad al deslizamiento del Cantón de San José, Provincia de San José, Costa Rica.-14 págs. *Escuela Centroamericana de Geología, Univ. de Costa Rica, San José [Inf. interno]*.
- Mora, S., & Vahrson, W. G. (1993). Determinación a Priori de la Amenaza de Deslizamientos Utilizando Indicadores Morfodinámicos. *Tecnología ICE*, 3, 32–42.
- Morales, B. W. V., & Rodríguez, E. S. R. (2014). Deslizamientos de laderas desencadenados por meteoros del 2013. “Casos de estudio”. En N. Z. G. Lagunes & W. V. M. Barrera (Eds.), *La Gestión del Riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013* (pp. 23–86). Gobierno del Estado de Veracruz. <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/coleccion-hacia-la-gestion-del-riesgo/>
- Ruelas, M. L. C., & Martínez, M. H. (2013). Medio físico. En M. L. C. Ruelas, T. M. E. Nava, B. A. C. Travieso, D. J. Domínguez, M. H. Martínez, & E. D. A. Álvarez (Eds.), *Diagnóstico para la planeación y el manejo integral de los recursos: El caso de la cuenca del río Nautla* (Primera, p. 322). El Colegio de Veracruz, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, Juan Pablos Editor.
- Sangchini, E. K., Emami, S. N., Tahmasebipour, N., Pourghasemi, H. R., Naghibi, S. A., Arami, S. A., & Pradhan, B. (2016). Assessment and comparison of combined bivariate and AHP models with logistic regression for landslide susceptibility mapping in the Chaharmahal-e-Bakhtiari Province, Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, 9, 1–15.
- Secretaría de Protección Civil. (2015). *Deslizamientos de ladera georeferenciados 2013-2014*. Secretaría de Protección Civil (PC). Gobierno del estado de Veracruz. <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/servicio/atlas-estatal-municipal/>
- Sexton, J. O., Song, X. P., Feng, M., Noojipady, P., Anand, A., Huang, C., Kim, D. H., Collins, K. M., Channan, S., DiMiceli, C., & Townshend, J. R. (2013). Global, 30-m resolution continuous fields of tree cover: Landsat-based rescaling of MODIS vegetation continuous fields with lidar-based estimates of error. *International Journal of Digital Earth*, 6(5), 427–448. <https://doi.org/10.1080/17538947.2013.786146>
- Suárez, D. J. (1998). *Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales*. Edición UIS, Bucaramanga. ISBN 958-33-0800-5.
- UNESCO i-WSSM. (2019). *Water Security and the Sustainable Development Goals. Global Water Security Issues Case Studies*. UNESCO International Centre for Water Security and Sustainable Management (i-WSSM). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367904?posInSet=1&queryId=N-EXPLORE-7f3c0a53-e6b0-4ce7-9b80-2b1004525546>
- Valdés, R. O. A. (2016). Cómo las estructuras de las plantas protegen de los deslizamientos. *Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable*, 1, 85–91.
- Varnes, D. J. (1984). *Landslide hazard zonation: a review of principles and practice*.

CULTURA DEL AGUA, CAMINOS POSIBLES HACIA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE

Fotografía: *Cascada de Texolo, Veracruz.*
Autor: *Adriana Guzmán Reyes*



 [Regresar al índice](#)



IMPLICACIONES DE LA REGULARIZACIÓN DEL USO DEL AGUA EN LA ACUACULTURA VERACRUZANA

Gabriel Esquivel López

INTRODUCCIÓN

La acuacultura aportó 82.11 millones de toneladas de alimentos en el mundo al año 2018 (FAO, 2020a, p.3), y en México, a lo largo de su historia, ha alcanzado aportar 7.64 millones de toneladas desde 1983, fecha en que comienza a diferenciarse la actividad en los registros oficiales (Sepesca, 1988-1992; Semarnap, 1995-1999; Sagarpa, 2001 y Conapesca, 2002-2017). Eso equivale al 9.3% de lo que el mundo produce al año. Si consideramos, la producción por origen de agua reportada por la FAO (2020b) para México, el 54% proviene de aguas dulces y salobres, que se encuentran reguladas por su tipología de producción (LAN, 1992a, p.32).

La regulación de la actividad en materia ambiental tiene su origen por los desequilibrios ecológicos generados en su búsqueda por satisfacer las necesidades alimenticias, como la diseminación del pez exótico invasor en los ecosistemas que afectó a los peces nativos, y la alteración de la calidad del agua por efluentes acuícolas (Esquivel, 2016, p.15-22)

Estos impactos son regulados por las leyes e instituciones del Estado, como la Ley General de Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA, 1996, p.24) y la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 1992a, p.32), a través de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la Comisión Nacional del Agua (Conagua), creando conflictos en el ámbito gremial e interinstitucional por su baja aceptación entre los sujetos regulados y actores involucrados, lo que ha provocado que la mayoría de productores prevalezcan en la informalidad (Esquivel y Ruelas, 2019, p.76-102).

Al día de hoy, este asunto es un tema crucial en la acuacultura mundial donde se presume la acción de la sostenibilidad del sector y el 25 aniversario del código de conducta para la pesca y la acuacultura responsable (FAO, 2020, p.99). No obstante, en México este panorama juega un papel distinto por los grandes desafíos en el alcance de la sustentabilidad del sector, así

lo expusieron Esquivel y Ruelas (2019, p.230), al proponer la aplicación efectiva del código tras 24 años de haberlo solicitado, ante la grave informalidad en materia ambiental.

Por esta razón, el objetivo de este estudio se centra en analizar los retos que enfrenta la acuacultura veracruzana en su camino hacia la regularización, a partir del estudio al modelo de desarrollo del sector en Veracruz y el impacto que han tenido los órganos y los estatutos rectores de la acuacultura y de la protección ambiental, como la Ley de Aguas Nacionales y las iniciativas de la Ley General de Aguas, entre otros que tengan incidencia en la materia.

EL DESARROLLO EN LA ACUACULTURA VERACRUZANA

Veracruz fue elegido por sus características climatológicas para fomentar la acuacultura debido a que sus condiciones se adaptan al de las especies dulceacuícolas tropicales con mayor aceptación en el mundo, como lo es la tilapia (Asiain, 2009). Las condiciones físico-químicas de sus aguas coinciden con las de esta especie. De ahí que el Estado Mexicano, durante la época de su auge, haya elegido esta región como una de las zonas potenciales para impulsar su desarrollo, creando 6 piscifactorías dedicadas al dominio de las artes del cultivo de las especies consideradas potenciales para la región, llegando a producir en ellas 1,646,212 miles de crías, el 90% fue de ostión en el periodo 1985-1988, el 9% fue tilapia de 1985-2011, y 1% fue de trucha de 1985-1999 (Sepesca, 1988-1992; Semarnap, 1995-1999; Sagarpa, 2001 y Conapesca, 2002-2017), llegando a aportar al abasto nacional de crías un promedio del 18% en trucha, 19% en tilapia y 63% en ostión, durante el período de operación de las piscifactorías federales (Gráfico 1).

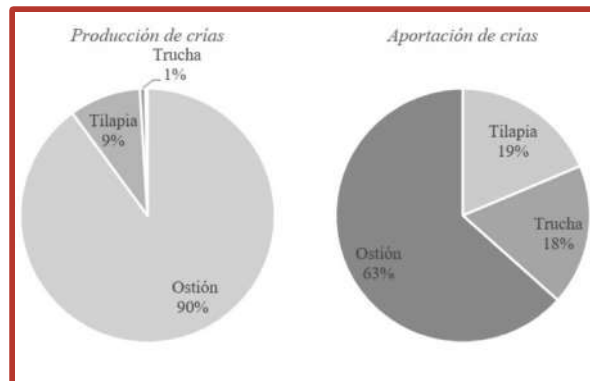


Gráfico 1. Participación de piscifactorías de Veracruz en la producción de crías y el abasto nacional.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

Las principales piscifactorías fueron: 1) Los Amates en Tlacotalpan, 2) la Tortuga en Pánuco, 3) Tebanca, 4) Sontecomapan, estos dos últimos en Catemaco, y 5) Matzinga en Orizaba (Cuellar *et al.*, 2018, p.550), aunque también operó El Real que producía Langostino (Sepesca, 1988, p.126). De manera que el promedio osciló entre cinco y seis piscifactorías durante casi 20 años, desde 1985 al 2005, disminuyendo a cuatro al año siguiente y a tres en el 2010. A la fecha, Matzinga está concesionada a un empresario particular (Gobierno de México, 2020a), y otros presentan problemas de regulación en sus tierras ejidales.

La participación de las piscifactorías estatales en el abastecimiento nacional de crías fluctuó de la siguiente manera: Para el caso del ostión fue de 16 al 66% y sólo perduró por cuatro años en la década de los 80's, en trucha fue de 3 a 24% y comenzó a disminuir consecutivamente de 1990-2000, teniendo dos años sin producción (1995 y 2000), y en el caso de la tilapia fue de 2 al 17% y disminuyó de forma considerable a partir del año 2000.

De este modo, la política pública centralizada en el abastecimiento de crías por la federación fue perdiendo peso en el s. XXI, al grado de ser reemplazada por la estrategia de crecimiento de la pequeña acuacultura (Esquivel y Ruelas, 2019, p.30). Eso significó para el caso de Veracruz, ocupar el primer lugar nacional en número de granjas al año 2012, con 2,281 unidades equivalentes al 24.7% de la infraestructura productiva nacional (Gráfico 2).

Una vez dominada la técnica, la iniciativa privada se encargó del suministro de crías, forjando así los laboratorios (RLP, 1992c), con el inconveniente que, a la fecha se desconoce el número de los productores de crías. En el Programa Maestro Tilapia de Veracruz desarrollado por Reta (2012, p.26-28), se identificaron 14 empresas proveedoras de crías, sin embargo, sólo se incluyeron las potenciales. En entrevista con el subdelegado en 2016, la causa probable se debe a dos razones: 1) la inseguridad y, por lo tanto, el anonimato de productores, y 2) la baja participación en declarar la producción, evitando algún posible pago de impuesto.

En la producción del sector, hoy en día Veracruz ocupa el 5to lugar nacional, aportando el 5.19% del total, con 111,852 toneladas, de esto, sólo el 30.3% es de acuacultura, con 33,930 toneladas, y aporta el 5.39% del valor producido, con 2,143,241 miles de pesos, de esto, sólo el 22.2% es de acuacultura con 476,142 miles de pesos (Conapesca, 2017, p.144 y 147).

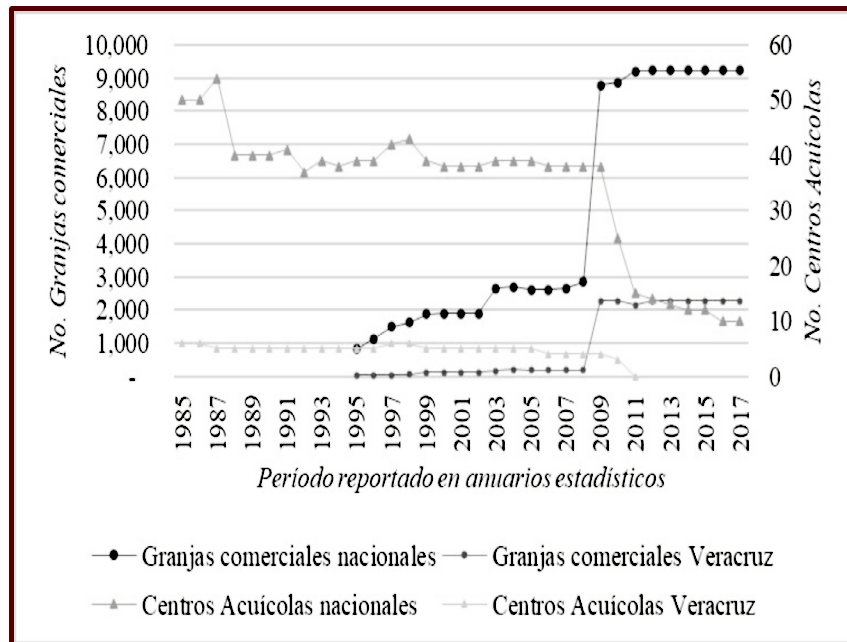


Gráfico 2. Infraestructura acuícola: Centros acuícolas y Granjas acuícolas de Veracruz & Nacional.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

Esos valores, son representados en conjunto con los del sector pesquero. Su mejor posición basada en la pesca ha sido el 2do lugar en 1994 y, para el resto ha fluctuado entre el 4to y 5to sitio. Aunque, bajo los valores reales de acuacultura, Veracruz ha sido líder indiscutible en producción, con hasta 17 ocasiones como el primer productor a nivel nacional (Gráfico 3).

De este modo, el verdadero valor acuícola de Veracruz ha sido sesgado y poco considerado por la autoridad pesquera, mostrando una realidad distinta de lo que ocurre con la actividad.

En los valores de la producción histórica, Veracruz ha seguido un desarrollo acuícola inestable en los últimos 30 años. A inicios de la década de los 90's osciló de 29,056 a 41,349 toneladas, con altas y bajas. El mejor pico se registró en 1988 y el peor en 1992 (Gráfico 4).

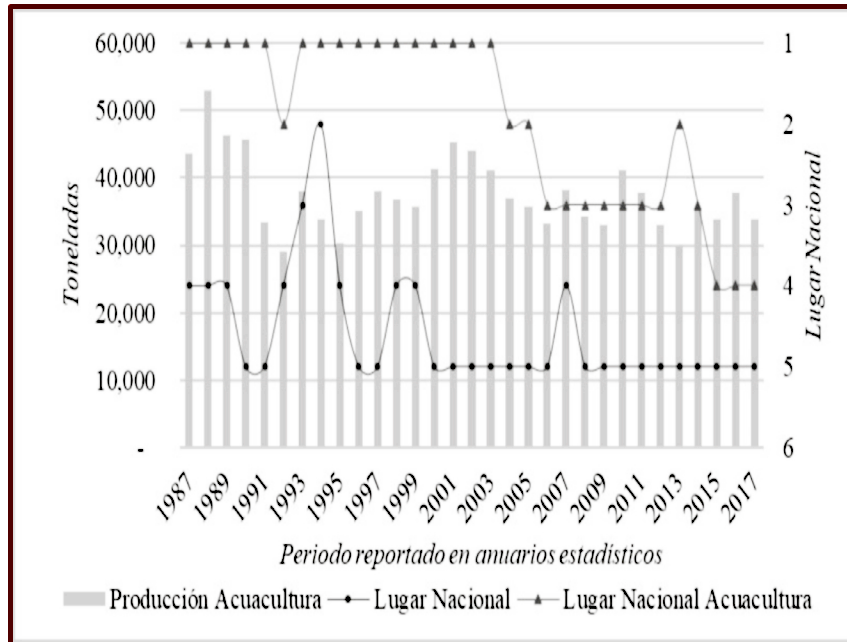


Gráfico 3. Producción acuícola de Veracruz y su posición oficial nacional & posición en acuicultura.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

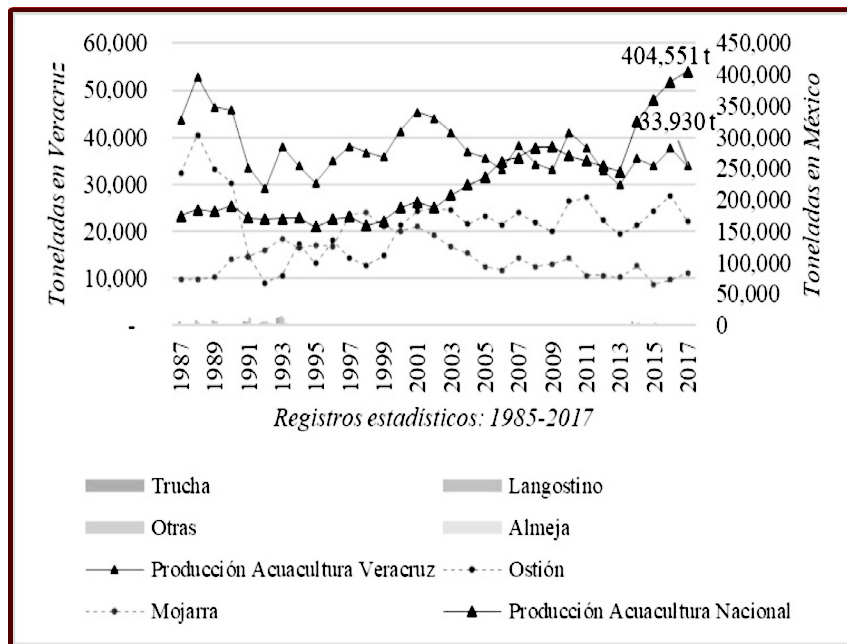


Gráfico 4. Serie histórica de producción acuícola del estado de Veracruz & Nacional, y sus principales especies.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

En este período 1987-2017, dos especies acuícolas han reunido el 97% de la producción acumulada local: 1) el ostión y 2) la mojarra tilapia, con 58% y 39%, respectivamente, le sigue la trucha, el langostino y otros con 1% cada uno (Gráfico 5). El ostión obtuvo su mejor período a finales de los 80's, seguido de una baja significativa en la década de los 90's y, a inicios del s. XXI logra ser la especie líder. La tilapia, sólo en 6 de los 30 años ha estado por encima del ostión, su primer repunte lo obtuvo en 1992, y el segundo y máximo en su historia fue en 1997-1999, por lo que, en la época moderna, ha tenido una baja significativa de forma gradual. Esta tendencia también se refleja en la caída de posicionamiento del gráfico 3.

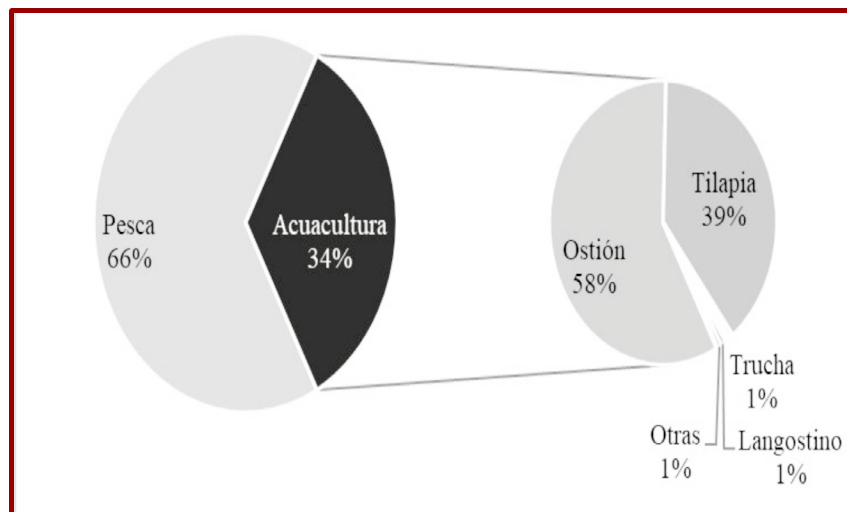


Gráfico 5. Participación de la producción acuícola por especies en el estado de Veracruz.

Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

La participación de esas dos especies en la producción nacional representa en promedio el 48.7% para el ostión, con un mínimo de 28.1% en 1992 y un máximo de 72.2% en 1988, y el 19.5% para la tilapia, con un mínimo del 6.3% en el 2016 y un máximo de 34% en 1998. Es decir, este indicador depende de la capacidad producida en el estado con la de otras entidades, por lo que no significa esencialmente su mejor período (Gráfico 6).

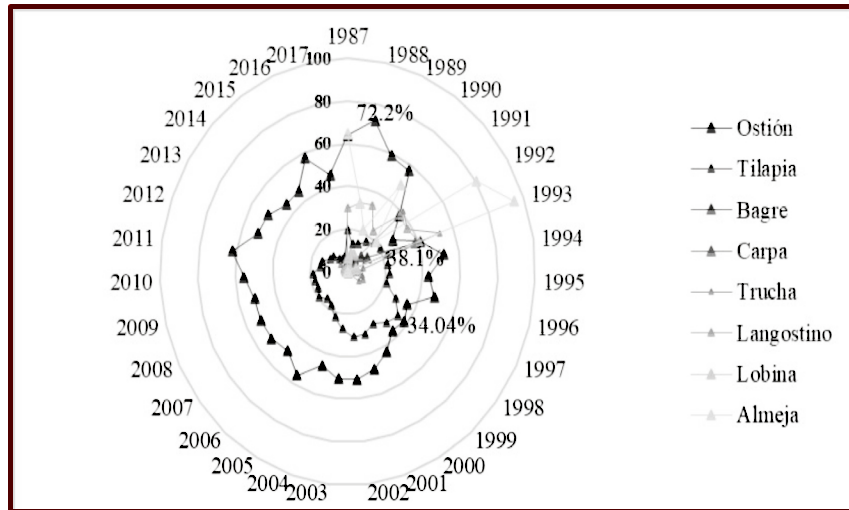


Gráfico 6. Aportaciones de la producción acuícola de Veracruz en el abasto nacional.
Fuente: Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

Para valorar el impacto en el desarrollo regional de la acuicultura de Veracruz y la evolución de las especies en el tiempo, se clasificaron los períodos rectores más importantes en el sector en tres diferentes épocas: 1) la Secretaría de Pesca (Sepesca) (1987-1994), 2) la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap, hoy Semarnat) (1995-2000), y 3) la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (Conapesca) (2001-2017).

Los resultados indican que la Conapesca no representó un cambio a favor del desarrollo de la acuicultura en Veracruz a pesar de los 3 períodos sexenales que le precedieron, que fueron los sexenios de los expresidentes Vicente Fox, Felipe Calderón y Enrique Peña (Gráfico 7). En este periodo se separó la acuicultura de la Semarnap, impactando de forma negativa en la adopción del enfoque ambiental, generando resistencias entre los sujetos regulados de obedecer el marco rector ambiental (Esquivel y Ruelas, 2019, p.105-106). De ahí que se reporten panoramas críticos en el cumplimiento de estas regulaciones, como por ejemplo, en el uso del recurso agua (Esquivel, 2016, p.93-94).

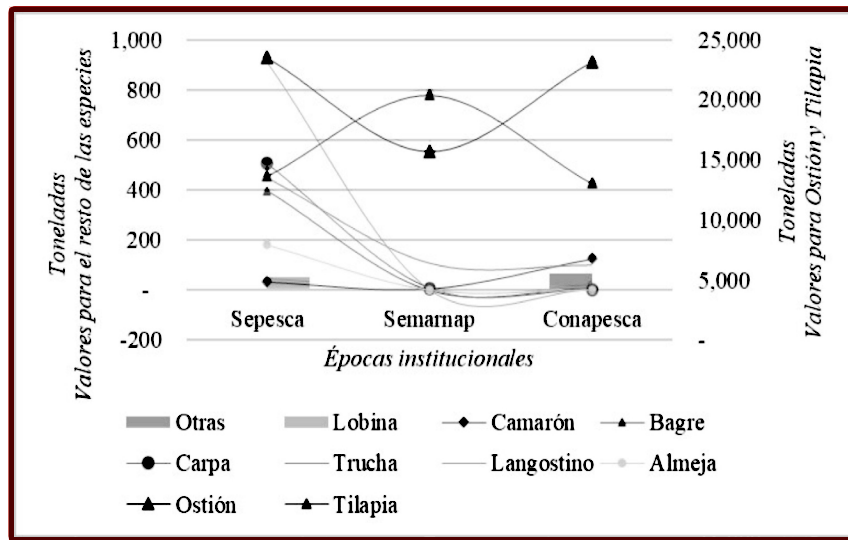


Gráfico 7. Producción acuícola por especies de Veracruz en las principales instituciones rectoras. **Fuente:** Elaboración propia con datos de Sepesca (1988-1992), Semarnap (1995-1999), Sagarpa (2001) y Conapesca (2002-2017).

LA REGULACIÓN DEL AGUA EN LA ACUACULTURA Y SU CUMPLIMIENTO

La LAN (1992a, p.32) se encarga de regular el agua, que es el insumo básico de la actividad. En el año 1992, se empezó a solicitar la concesión del agua en la acuicultura, aunque los sistemas suspendidos en aguas quedaron exentos de este requerimiento.

En este sentido, las tipologías acuícolas definidas en los anuarios de pesca, clasifican dos tipos especialmente: los Sistemas Controlados (SC) y la Pesquería Acuicultural (PA), pero no todos requieren la concesión. Los SC realizados en aguas suspendidas, junto a la PA, no la requieren por tratarse de sistemas de uso no consuntivo del agua. Mientras que los SC no establecidos en las aguas, sí la requieren. Bajo este tenor, la autoridad pesquera cambió el concepto de acuicultura en el estatuto rector de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (LGPAS, 2007, p.3), dictaminando que sólo se considerara acuicultura la actividad ubicada en instalaciones en aguas, contrario a los definidos con anterioridad (LFP, 1986 y LP, 1992c), a modo de tomar ventaja sobre la concesión del agua de forma discrecional. Esto último secunda el planteamiento de Esquivel y Ruelas (2019, p.96-102), que señalan una resistencia de la autoridad frente a la regulación ambiental en la era moderna.

Sin embargo, para una mejor comprensión del incumplimiento de la LAN, es conveniente enunciar que se requieren trámites que dificultad o contribuyen a este incumplimiento. Primero, se requiere el permiso de aprovechamientos de agua superficial o subterránea; segundo, obtener permisos de zonas federales, y por último, los permisos de descargas de agua residual. Esto hace compleja la tarea de conocer el grado de cumplimiento de la LAN, pues dependerá en gran medida de las características de cada granja.

En el caso de Veracruz, en una entrevista con la autoridad se logró confirmar que las granjas registradas en los anuarios, se trata de artes del cultivo de SC. Por lo tanto, la infraestructura acuícola reportada en el gráfico 2, debería estar concesionada. Esta hipótesis fue corroborada por Esquivel (2016, p.93-102), con base en el análisis del Ordenamiento Acuícola del estado de Veracruz del año 2010 y del Registro de Derechos del Uso del Agua de la CONAGUA. Se encontró que en el 76% de los municipios censados por el Ordenamiento había incumplimiento en los permisos del agua en los dos sistemas acuícolas de SC de tilapia y trucha. Para dimensionar el tamaño del problema a nivel estatal, se encontró que de las 2,281 granjas reportadas en el 2017, y con base en la revisión de los registros de la CONAGUA, se muestra un total de 57 registros para la actividad al año 2020, 55 en el Organismo de Cuenca Golfo Centro: 33 de aguas superficiales y 22 de subterráneas, y 2 en el Organismo de Cuenca Golfo Norte, 1 de agua superficial y otro de subterránea, respectivamente (Gobierno de México, 2020b). Esto muestra un promedio general de 2.5% de cumplimiento e indica la baja tasa de concesiones de agua del sector acuícola.

Para tener una idea sobre la acuicultura que es regulada por la LAN en Veracruz, se analiza la perspectiva de la producción con base en las dos especies que concentran el mayor volumen: el ostión y la tilapia, con el 97%. Se concluye que estos sistemas se tratan de tipologías basadas en mayor medida por la PA (no regulada), con base en la producción nacional acumulada reportada desde 1994 por los anuarios de pesca. Es decir, en la acuicultura de tilapia, la PA domina en un 84% y en el ostión en un 91%. Eso indica que la mayor producción acuícola de estas especies no se encuentra regulada por la LAN, y para el caso específico de Veracruz, al tener 25% de las granjas del país, los valores podrían variar.

Independientemente de los promedios generales, es necesario verificar las formas de uso del agua de las granjas acuícolas de SC, si se desea generar un verdadero Ordenamiento.

AUSENCIA DEL PERMISO DE IMPACTO AMBIENTAL

El permiso de impacto ambiental es un requisito para obtener la concesión de agua para la acuacultura. Estudios previos confirmaron una tasa baja en su cumplimiento en Veracruz (Esquivel *et al.*, 2018, p.123-124). De ahí que este sea el primer desafío por atender. Las vías para la regularización son: individual y regional. La primera resulta menos viable por los resultados presentados por Esquivel *et al.*, (2016, p.59-61) al señalar los elevados costos que tiene que asumir la pequeña acuacultura. Las experiencias en otros estados no han resultado satisfactorias por las multas impuestas por la PROFEPA para regularizarse, afectando la socioeconomía del acuacultor. De ahí que por la baja asequibilidad de las leyes y por la dimensión del problema, la segunda opción de regularización sea más viable: Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), tipo regional.

Bajo este tenor, Veracruz cuenta con 7 regiones naturales y 10 estatales: la Huasteca Veracruzana y la Sierra de Huayacocotla (Huasteca alta y la Huasteca baja), la Totonacapan (Totonaca y Nautla), las Grandes Montañas (Grandes montañas y Capital), las Llanuras de Sotavento (Papaloapan), los Tuxtlas (Tuxtlas) y el Istmo (Olmeca). De ahí la necesidad de planificar de 7-10 MIA regionales como una medida para el corto plazo (Imagen 1).

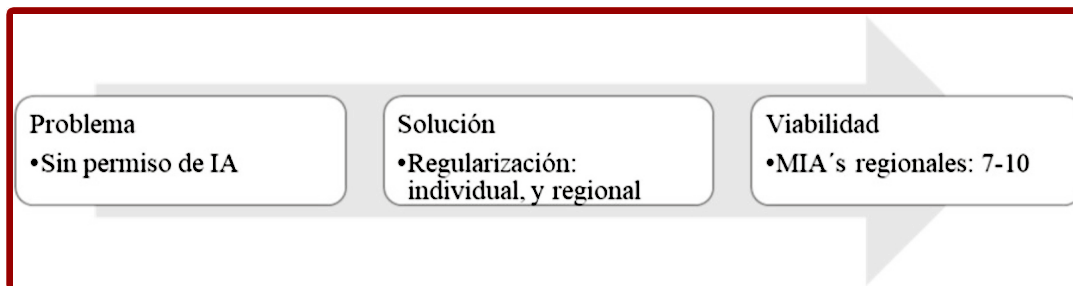


Imagen 1. Esquema del problema, solución y viabilidad en el incumplimiento del permiso ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en las experiencias previas sobre la regularización del problema (Esquivel y Ruelas, 2019, p.122), el primer paso fue dimensionar el tamaño del problema en un padrón actualizado, que depure las granjas en abandono e incluya las no contadas por la autoridad, pues al día de hoy, la desactualización de los registros acuícolas tiene un retraso de 8 años, siendo este problema una dificultad adicional señalada por los autores. Eso implica una serie

de compromisos entre los actores involucrados: por parte de las autoridades ambientales es necesario decretar un periodo de regularización, y a los sujetos regulados les corresponde aceptar las obligaciones y responsabilidades en el uso de los recursos naturales (Imagen 2), considerado como uno de los grandes retos al constituir el cambio de paradigmas (op. cit.).



Imagen 2. Propuesta de acción para resolver el incumplimiento de Semarnat y Conagua.
Fuente: Elaboración propia con datos de Esquivel y Ruelas (2019).

El programa de regularización nacional para la acuicultura implementado por la PROFEPA (2018), siguió este camino: el padrón actualizado y la MIA regional. Desafortunadamente, la toma de decisiones rectoras desde Sinaloa-Conapesca, pretende poner fin primero a Sinaloa, Sonora y Nayarit, por encima del resto de los estados. Esa tendencia también se ha mostrado en su favor al recibir mayores ordenamientos acuícolas, sin haber solucionado el problema. De este modo, si bien esas decisiones parecen no dirigirse a Veracruz, no significa que se deba esperar la decisión federal para corregir el rumbo en la regularización local.

DISPONIBILIDAD DEL AGUA PARA LA ACUACULTURA

El hecho de tener el permiso de la Semarnat no garantiza la solución del problema, al quedar pendiente el acceso al uso del agua para la actividad. Este asunto estará en función del grado de prelación o de prioridad, de la disponibilidad hídrica de cada cuenca y/o acuífero, y por los cambios legislativos que instruya la Conagua para la resolución del problema. Sin embargo, la proactividad del sector por regularizarse con el primer requisito de la Semarnat, podría influir de manera favorable por la vocación ambiental mostrada.

En Veracruz, la principal problemática se presenta con las cuencas de la Antigua y el Actopan, según la actualización de Acuerdos (2011a y 2011b) del 4 de diciembre de 1935 y del 30 de agosto de 1948, respectivamente. Mientras que, en el Jamapa, debido al suministro que realiza de manera prioritaria al Sistema Metropolitano Veracruz-Boca del Río-Medellín, solo se pueden autorizar nuevas concesiones para usos no consuntivos. Se trata de vedas con más de 80 años. En el 2018 ganó un amparo para suspender el Decreto que levantó las vedas en las cuencas de los ríos Actopan y La Antigua, para establecer zonas de reserva de aguas superficiales para los usos doméstico, público urbano y ambiental y, la conservación ecológica de las cuencas (Cemda, 2018, p.1), aunque ha sido impugnada por las autoridades, mostrando el conflicto por el acceso al uso del agua.

PROBLEMA DE LA SOBRECONCESIÓN

La dimensión de este problema se concibe al cuantificar las granjas acuícolas que existían al inicio de la regulación. En este sentido, en el año de 1995 existía un número inferior de 41 granjas, por lo que desde esa fecha en adelante todas deberían estar reguladas por la Semarnat y la Conagua. El hecho de que al día de hoy la mayoría no cuente con los permisos de estas autoridades, implicaría un problema de sobreconcesión de uso del agua para la acuacultura, al disponer del 25% de la infraestructura acuícola nacional (Imagen 3).

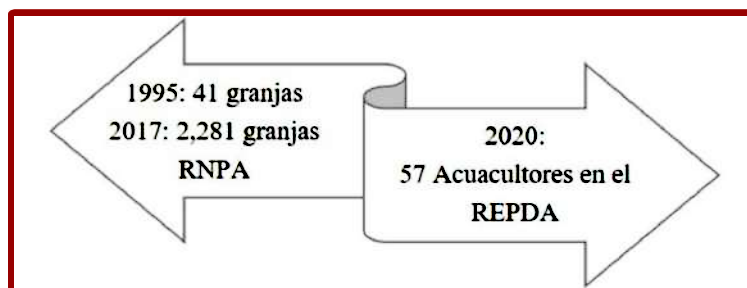


Imagen 3. Desafío de la sobreconcesión en el uso del agua de la acuacultura de Veracruz.

Fuente: Elaboración propia con datos de Semarnap (1996), Conapesca (2017) y Conagua (2020).

CALIDAD DEL AGUA - MULTAS Y SANCIONES

La calidad del agua es el desafío más complejo por resolver, por la resistencia de líderes acuícolas en aceptar la contaminación de los afluentes, quienes argumentan en los medios y foros nacionales, que la actividad no contamina los cuerpos de agua. Al tiempo de que existen reportes a nivel internacional sobre este impacto (Mateo-Sagasta, 2018, p.45-46).

En el país pocos estudios lo revalidan (Velasco *et al.*, 2012, p.165-174), pero la eutrofización, al ser un proceso que enriquece las aguas con nutrientes de nitrógeno y fósforo y que estimula la producción primaria acuática (Fontúrbel, 1995), es un evento imprescindible en la medida del nivel de la intensificación de cada granja y del manejo que realicen en sus descargas.

Existen evidencias de que algunos sectores de Veracruz, como el caso de las organizaciones y el comité de trucha, que si bien dicen estar interesados en participar en estudios de monitoreo del agua, cuando organizaciones como Sendas, A.C. y Global Water Watch (GWW) se los han propuesto, estos las han rechazado, pues les preocupa el impacto que su actividad pueda tener sobre el río (Manson, *et al.*, 2018, p.168). Desaprovechan con ello la oportunidad de tener indicadores de calidad de agua que sean fidedignos y económicos (Esquivel y Ruelas, 2019, p.89). Aunque es pertinente reconocer que enfrentan desafío, que es el elevado costo de los laboratorios certificados por las autoridades a los que están obligados los pequeños y grandes productores (Esquivel, *et al.*, 2016, p.59-61).

Si bien todos usan el agua, pocos aceptan la responsabilidad de monitorear sus descargas por temor a las multas que la Conagua impone a los acuacultores, las cuales se reportan en el país como elevadas e injustas (Esquivel y Ruelas, 2019, p.84-85). De ahí que resolver este problema no sea una tarea fácil por la renuencia a colaborar por parte de los acuacultores. Eso también sucedió con el consejo del comité de tilapia local en 2017 al rechazar la propuesta para trabajar un ordenamiento ambiental en los centros de producción de crías, al señalarse que estos presentan insumos diferentes en su objeto de producción que podrían tener un impacto distinto a los sistemas de engorda (Esquivel y Ruelas, 2019, p.119).

Esta razón hace que se generalice el argumento de que la acuacultura no contamina entre los acuacultores. Aunque, esto último no es una opción para la acuacultura responsable (FAO, 1995). De ahí que las sugerencias de cambios legislativos que solicitan quitar el permiso de descarga de agua residual para la acuacultura en la LAN (Santinelli y Salazar, 2016, p.44 y 58), merezcan de mejores soluciones, como p. ej., la realización de estudios de calidad de agua en efluentes en el periodo de regularización que determinen las autoridades ambientales.

PLANO LEGISLATIVO

El concesionamiento del agua de más de 2 mil acuacultores irregulares es un panorama complejo de resolver para la Conagua. Bajo este tenor, cobra relevancia reconsiderar la regulación del uso del agua en la actividad como un uso no consuntivo. En un intento por mejorar esta situación, en el 2016 se reformó la LAN para incorporar el concepto del aprovechamiento de paso. Un logro muy vanagloriado en el sector, pero que no ha tenido una aplicación exitosa al nunca haberse generado su vínculo reglamentario.

Las primeras propuestas sobre la Ley General de Aguas (LGA), que se aproxima como la siguiente ley en la materia (GPCD, 2015, p.1-130), no incluía las recientes modificaciones del 2016 de la acuacultura (Esquivel y Ruelas, 2019, p.148). Las propuestas recientes pretenden favorecer las concesiones de agua para las especies nativas (GPCD, 2020). Bajo este contexto, no se asegura la solución del problema de irregularidad pues el 100% de la producción de Veracruz es por especies exóticas invasoras. Esta propuesta impactará en la medida de los sistemas acuícolas establecidos en las diferentes regiones del país.

Aunque se abre un área de oportunidad mediante el planteamiento de las concesiones para la autosuficiencia, soberanía y sustentabilidad alimentaria a los productores acuícolas que se dediquen al derecho de una alimentación sana de la población local o nacional y que se adapten al mejoramiento de los suelos, la eliminación de contaminantes y la adaptación de la biodiversidad nativa al cambio climático, dejándolos inclusive exentos del pago de derechos (op. cit.). Esto último responde a las políticas internacionales contemporáneas que pretenden situar a la biodiversidad en el centro del desarrollo de los sistemas productivos acorde a los objetivos del desarrollo sostenible de la agenda 2030, especialmente bajo una relación entre el 2, 6, 12, 14 y 15 (WBG, 2016; FAO y SER, 2018; Naciones Unidas, 2018 y Koleff, 2019).

CONCLUSIÓN

Las implicaciones para la resolución de la acuacultura regulada por la LAN en Veracruz son desafiantes porque se divisa un problema de sobreconcesión al representar el 25% de la infraestructura nacional. Dado el desconocimiento del número real de acuacultores en Veracruz, ya que no se cuenta con registros públicos y claros sobre las tipologías y el uso del agua en la actividad para ofrecer soluciones inmediatas, sino que se basan en clasificarlas por su origen. Por la presencia de granjas situadas en zonas con baja disponibilidad y

en zonas vedadas o reglamentadas. Por la relación entre las multas y la responsabilidad sobre la calidad del agua para su monitoreo. Por la resistencia de adoptar los lineamientos medioambientales y de enfoque sustentable. Por tener una gran mayoría de granjas dedicadas al cultivo de especies exóticas invasoras, y; porque se vislumbra que una gran parte de la producción acuícola no se encuentra regulada por la LAN, el caso de los SC de sistemas suspendidos en agua y PA, por mencionar los principales desafíos. Sin embargo, es necesario comenzar a tomar acción para resolver los problemas de irregularidad en el uso del agua, a modo de mostrar un cambio de paradigma con una mejor vocación ambiental del sector. Para esto, se recomiendan acciones que han comenzado a implementarse a nivel nacional, como la formulación de un padrón actualizado y un periodo de regularización a partir de estudios regionales de impacto ambiental, debido a que es el primer requisito para la concesión del agua y pocos lo tienen. Finalmente, esto implicaría compromisos que se deben asumir entre los principales actores involucrados, las instituciones y los productores, especialmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asiain, H. A. (2009). *La transferencia de tecnología para el desarrollo de la acuicultura comercial de Veracruz, México*. [Tesis presentada a la Universidad de Stirling para el grado de Doctor en Filosofía. Instituto de Acuicultura de la Universidad de Stirling Escocia].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (1986). *Ley Federal de Pesca*. Diario Oficial de la Federación. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4824514&fecha=26/12/1986
- (1992a). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lan/LAN_orig_01dic92_ima.pdf
- (1992b). *Ley de Pesca*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/lpes/LPes_abro.pdf
- (1992c). *Reglamento de la Ley de Pesca*. Diario Oficial de la Federación. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4678101&fecha=21/07/1992
- (1996). *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- (2007). *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable*. Diario Oficial de la Federación. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS_240418.pdf

- (2011a). *Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Cuenca Hidrológica Río La Antigua de la Región Hidrológica denominada Papaloapan*. A. Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5227830&fecha=03/01/2012
- (2011b). *Acuerdo por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Cuenca Hidrológica Río Actopan de la Región Hidrológica denominada Papaloapan*. A. Diario Oficial de la Federación. <https://dof.vlex.com.mx/vid/hidrologica-actopan-papaloapan-342723202>
- Santinelli, J. y Salazar, J. L. (2016). *Concatenación del marco legal aplicable a la acuacultura para impulsar la soberanía alimentaria*. CDHCU; Cámara de Diputados LXII Legislatura; Cedrssa.
- Centro Mexicano de Derecho Ambiental (2018). *Ordenan suspensión del Decreto que levantó la veda en las cuencas de los ríos Actopan y Antigua*. Cemda. Consultado el 3 de junio de 2019. <https://www.cemda.org.mx/>
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (2002). *Anuario estadístico pesquero 2002*. Conapesca.
- (2003). *Anuario estadístico pesquero 2003*. Conapesca.
- (2004). *Anuario estadístico pesquero 2004*. Conapesca.
- (2005). *Anuario estadístico pesquero 2005*. Conapesca.
- (2006). *Anuario estadístico pesquero 2006*. Conapesca.
- (2007). *Anuario estadístico pesquero 2007*. Conapesca.
- (2008). *Anuario estadístico pesquero 2008*. Conapesca.
- (2009). *Anuario estadístico pesquero 2009*. Conapesca.
- (2010). *Anuario estadístico pesquero 2010*. Conapesca.
- (2011). *Anuario estadístico pesquero 2011*. Conapesca.
- (2012). *Anuario estadístico pesquero 2012*. Conapesca.
- (2013). *Anuario estadístico pesquero 2013*. Conapesca.
- (2014). *Anuario estadístico pesquero 2014*. Conapesca.
- (2015). *Anuario estadístico pesquero 2015*. Conapesca.
- (2016). *Anuario estadístico pesquero 2016*. Conapesca.
- (2017). *Anuario estadístico pesquero 2017*. Conapesca.
- Cuéllar-Lugo, M. B., Asiain-Hoyos, A., Juárez-Sánchez, J. P., Reta-Mendiola, J. L. & Gallardo-López, F. (2018). Evolución normativa e institucional de la acuacultura en México. *ASyD*, 15, 541-564.

- Esquivel L., G. (2016). *Influencia de los aspectos regulatorios en el alcance de la sustentabilidad de la acuacultura en Veracruz: hacia una diferenciación de la actividad en sus componentes socioeconómico y ambiental*. [Tesis de maestría. El Colegio de Veracruz]. Repositorio Institucional http://colver.com.mx/RepositorioTesis/MDRS/2014-2016_LopezEsquivel-Gabriel.pdf
- Esquivel L., G., Ruelas M., L. C., Reta M., J. L., Asiaín H., A., y Villada C., M. 2016. Análisis del costo de gestión ambiental del sector acuícola en Veracruz. En: Felipe Gallardo (ed.), *Innovando el Agro Veracruzano 2016. Frente a los retos de la relación Sociedad-Naturaleza*. COLPOS.
- Esquivel L., G., Ruelas M., L. C. y Villada C., M. (2018). La gestión ambiental en la acuacultura de Veracruz México. En: Noé, H. C., Ruelas M., L. C. y Nava T., M. E. (ed.). *Sustentabilidad del desarrollo: desafíos y propuestas*. El Colegio de Veracruz; Secretaría de Educación de Veracruz.
- Esquivel L., G. y Ruelas M., L. C. (2019). *Propuestas para impulsar el desarrollo sustentable en la acuacultura mexicana. Un análisis a través de los paradigmas de manejo ambiental*. Cámara de Diputados LXIV Legislatura; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable.
- Fontúrbel R., F. (2005). Indicadores fisicoquímicos y biológicos del proceso de eutrofización del Lago Titikaka (Bolivia). *Ecología aplicada*, 4, 1-7.
- Gaceta Parlamentaria Cámara de Diputados (2014). *Dictamen en sentido positivo que presentan las Comisiones Unidas de Agua Potable y Saneamiento y de Recursos Hidráulicos de la Cámara de Diputados, con proyecto de Decreto por el que se expide la Ley General de Aguas*. GPCD. Consultado el 29 de julio de 2017. <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/62/2015/mar/20150305-II.pdf>.
- (2020, abril). *Iniciativa que expide la Ley General de Aguas y abroga la Ley de Aguas Nacionales, suscrita por la diputada Clementina Marta Dekker Gómez e integrantes del Grupo Parlamentario del PT*. GPCD. Consultado el 20 de junio de 2020. <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/64/2020/abr/20200414-IV.html>
- Gobierno de México (2020a). *Ubicación de Centros Acuícolas. Centros Acuícolas operados por el Gobierno Federal*. Conapesca. Consultado el 23 de junio de 2020. <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/ubicacion-de-centros-acuicolas>
- (2020b). *Consulta a la base de datos del REPDA*. Conagua. Consultado el 20 de junio de 2020. <https://app.conagua.gob.mx/consultarepda.aspx>
- Koleff, P., Figueroa, A., Saavedra, B., Rojas, C., Lehm, Z., Tironi M., Bardi, F., Barbosa, O., Carraro, V., Casas, M., Caso, M., Cuervo, A. P., Fernández, M., Figueroa, A., González, J., Habit, E., Iturraspe, R., Juzam, L., Lictevout, E., Martínez-Salinas, A., ... Vásquez, C. (2019). *Biodiversidad, Género y Cambio Climático: Propuestas basadas en conocimiento. Iniciativa Latinoamericana y el Caribe*. CONABIO; WCS, Chile; WCS, Bolivia; CEAZA; CCB; CEPAL; NDE, PUC; CATIE.

- Manson, R. H., Ramos, M. y Vidriales, G. (2018). Lecciones aprendidas en el desarrollo de redes de monitoreo comunitario del agua en la zona conurbada de Xalapa, Veracruz. En: Paré, L. y García R., H. (coords.) *Gestión para la defensa del agua y el territorio en Xalapa, Veracruz*. UNAM; IIS; SENDAS.
- Mateo-Sagasta, J., Marjani, Z. S. y Hugh, T. (2018). *Water pollution from agriculture: a global review. Executivesummary*. FAO; WMI. <http://www.fao.org/3/a-i7754e.pdf>
- Naciones Unidas (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3)*. ONU; CEPAL. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. FAO.
- (2020a). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción*. FAO.
- (2020b). *Visión general del sector acuícola nacional*. FAO. Consultado el 1 de mayo de 2020. http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_mexico/es.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Secretaría de Relaciones Exteriores (2019). *Informe del Diálogo Regional de alto nivel sobre integración de la biodiversidad en los sectores agropecuario, forestal y pesquero (DRANIBA) – Rumbo a la integración de la biodiversidad en los sistemas alimentarios y productivos agropecuarios, forestales, pesqueros y acuícolas en América Latina y el Caribe*. FAO; SER.
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2018). *Informe de Rendición de Cuentas de Conclusión de la Administración Profepa 2012-2018. Primera Etapa Período: diciembre 2012 - diciembre 2017*. PROFEPA.
- Reta M., J. L. (2012). *Programa Maestro Tilapia para el Estado de Veracruz*. Colegio de Postgraduados; Conapesca. <https://cadenasproductivas.conapesca.gob.mx/>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2001). *Anuario Estadístico de Pesca 2000*. Sagarpa.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (1995). *Anuario estadístico de pesca 1993*. Semarnap.
- (1995). *Anuario estadístico de pesca 1994*. Semarnap.
- (1996). *Anuario estadístico de pesca 1995*. Semarnap.
- (1997). *Anuario estadístico de pesca 1996*. Semarnap.

- (1998). *Anuario estadístico de pesca 1997*. Semarnap.

- (1999). *Anuario estadístico de pesca 1998*. Semarnap.

- (2000). *Anuario estadístico de pesca 1999*. Semarnap.

Secretaría de Pesca (1988). *Anuario estadístico de pesca 1987*. Sepesca.

- (1990). *Anuario estadístico de pesca 1988*. Sepesca.

- (1991). *Anuario estadístico de pesca 1989*. Sepesca.

- (1992). *Anuario estadístico de pesca 1990*. Sepesca.

- (1993). *Anuario estadístico de pesca 1991*. Sepesca.

- (1994). *Anuario estadístico de pesca 1992*. Sepesca.

Velasco A., P., O. Calvario M., G. Pulido F., O. Acevedo S., J. Castro R. y A. D. Román G. (2012). Problemática Ambiental de la Actividad Piscícola en el Estado de Hidalgo, México. *Ingeniería, Revista Académica de la FI-UADY*, 16(3), 165-174.

World Bank Group (2016). *Biodiversity Offsets: A User Guide*. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/25758>.



CONSERVACIÓN Y USO COMÚN DEL MANANTIAL “EL POCITO” EN COATEPEC, VERACRUZ, MÉXICO

*Maribel Roque Sánchez,
Martha Elena Nava Tablada*

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, se han realizado diversos estudios sobre manantiales, la mayoría enfocados en medir la calidad del agua a partir de parámetros físico-químicos y bacteriológicos (Silva-García *et al.*, 2016); otros, al estudio de las características de las rocas donde tiene lugar el proceso de filtración del agua de lluvia o calcular la edad del agua (Huizar-Álvarez *et al.*, 2014). También existen estudios de caracterización de los manantiales y de su comportamiento hidráulico (González *et al.*, 2006), así como de la disponibilidad del recurso hídrico de los mismos (Menchaca *et al.*, 2018), entre las principales temáticas. Sin embargo, poco se ha abordado la relación socio-ambiental entre los manantiales y la población local. Aunque cada vez son más los investigadores que dan importancia a la relación hombre-naturaleza, queda mucho por hacer, sobre todo en el abordaje de la perspectiva de los pobladores que hacen uso de estas fuentes de agua. Para ello, se retoma el concepto de uso común, no sólo al hablar de la utilización del agua, sino también de la organización social y la distribución del espacio que tienen como eje las fuentes de agua, es decir, tomando en cuenta el significado cultural de lugares representativos para los pobladores (como los manantiales), las tradiciones y las cosmovisiones en torno a ellos (Álvarez, 2006).

El manejo de los recursos de uso común, constituye un campo de estudio que ha ganado importancia en años recientes, pues ha permitido precisar conceptos y metodologías útiles para plantear políticas públicas de atención a la problemática del aprovechamiento y conservación de los recursos naturales. La relevancia actual de ésta área de investigación, se relaciona con la agudización de los problemas ambientales y el consecuente crecimiento de la conciencia ambiental de la población, lo cual deriva en conflictos socio-ambientales entre diferentes actores, en torno al uso de los recursos. En este sentido, es urgente contribuir al diseño de políticas e instrumentos de gestión ambiental que ayuden a frenar el deterioro de los recursos naturales e incrementar el bienestar de las sociedades a través de la comprensión

de la acción colectiva en el uso de recursos naturales como el agua, así como las causas y soluciones a los conflictos que pueden derivarse de su creciente deterioro y escasez (Álvarez, 2006). Siguiendo esta tendencia, se aborda el estudio del manantial “El Pocito” en la ciudad de Coatepec, Veracruz, uno de los pocos manantiales que sigue abasteciendo a la población local. El objetivo fue analizar desde la perspectiva de los usuarios los factores ambientales, económicos, culturales y sociales que han hecho posible la conservación y el uso común del manantial hasta la actualidad; así como las principales amenazas que lo ponen en riesgo a futuro. La investigación pretende que los resultados puedan servir para proponer acciones que permitan conservar por más tiempo este manantial, respetando los “sentires y saberes” de quienes por años han hecho uso del agua (Alatorre, 2015).

La razón por la que se eligió “El Pocito” es que históricamente se consolidó como un espacio público del cual se han apropiado los usuarios de Coatepec, Ver., por lo que tiene una gran relevancia la organización social de la comunidad en el manejo, cuidado y uso de dicha fuente de agua. Al respecto, Ostrom (1990) afirma que, en el manejo de un recurso común, los actores son quienes a lo largo del tiempo se involucran en el diseño de reglas, obligaciones, supervisión, así como acciones y restricciones en cuanto al acceso y uso del recurso. En el estudio de caso abordado, existe interés y participación de los usuarios, quienes se organizan para el cuidado, vigilancia y mantenimiento del manantial.

Desde la perspectiva social, en la apropiación de espacios públicos como “El Pocito”, se tejen redes de símbolos, anécdotas y modos de ver la vida (Vargas, 2006). Es decir, el manantial actúa como un espacio de encuentro entre los usuarios, ya que colectar agua es una actividad que muchos han realizado desde su infancia y que han continuado los hijos y nietos.

El estudio se realizó en la cabecera del municipio de Coatepec, ubicado en la parte central montañosa del estado de Veracruz, entre los paralelos 19°21’ y 19°32’ de latitud norte; los meridianos 96°47’ y 97°06’ de longitud oeste y una altitud entre 500 y 2,900 msnm. El municipio tiene clima semicálido húmedo con lluvias la mayor parte del año, un rango de temperatura de 10 a 24°C y una precipitación de 1,100 a 2,100 mm al año (Gobierno del Estado de Veracruz, 2019). “El Pocito” se localiza en la subcuenca del Río Pintores, la cuenca del Río Los Pescados, región hidrológica del Río La Antigua (Global Water Watch, 2017).

La obtención de datos en campo se realizó en 2019 mediante la aplicación de una encuesta semiestructurada (preguntas cerradas y abiertas) a 36 usuarios que radicaban en las calles aledañas al manantial, siendo uno de los criterios de selección que mostraran interés y disposición para responder. Para la aplicación de la encuesta se utilizó la técnica de muestreo en cadena conocida como “Bola de Nieve”, donde un informante refiere al siguiente y así

sucesivamente. El número de encuestas aplicadas se determinó mediante el criterio de saturación, es decir, hasta que las respuestas se empezaron a repetir y no aportaron más datos nuevos al estudio (Hernández et al., 2014). Para la sistematización y análisis de los datos se utilizó el programa Excel con el objetivo de obtener estadísticas descriptivas.

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LOS MANANTIALES

El agua subterránea tiene una función muy importante, pues abastece los caudales de ríos, manantiales, lagos y humedales; además contribuye en muchos procesos geológicos y funciona como un solvente activo por medio del flujo subterráneo, al transportar contaminantes y mantener bajo control la intrusión de aguas salinas (Sahuquillo, 2009). El servicio que brindan las aguas subterráneas al filtrarse en suelos porosos y salir a la superficie, es de gran importancia para dotar de líquido a la población, pues la mayor parte del agua potable disponible para consumo humano proviene de dichos mantos acuíferos. A estas fuentes de agua se les llama: ojos de agua, nacimientos o manantiales (Morell, 2008).

Custodio y Llamas (1983, p.15) definen un manantial como “una fuente superficial de agua de origen subterráneo que se produce a partir de grietas (...) en lugares donde la superficie topográfica corta al nivel freático”. Pueden ser permanentes o intermitentes, tener origen atmosférico (agua de lluvia que se filtra en la tierra y surge en otro lugar a menor altitud) o ígneo (aguas termales). Por su parte, para Rodríguez *et al.* (2003, p.424) los manantiales son “aguas subterráneas que debido a la orografía del terreno emergen a la superficie, generalmente en laderas o llanuras, al encontrar las corrientes capas impermeables en los suelos por los que discurren”. Estas definiciones se enfocan en conceptualizar los manantiales desde la hidrología, pero no abordan el vínculo creado entre los pobladores con estas fuentes.

Rodríguez *et al.* (2003, p. 424) indican que “tradicionalmente la población asocia el agua de manantial con buena calidad, confiando que el proceso de depuración natural, al filtrarse por distintas capas freáticas, elimine las sustancias no deseadas”. Efectivamente los manantiales pueden ser fuentes de agua de calidad, ya que al filtrarse en el suelo ésta recoge minerales, pero también puede contaminarse con materia orgánica, gases o microorganismos, lo cual tiene un impacto negativo en la salud humana. Sahuquillo (2009) agrega que los manantiales son la prueba de que el equilibrio hídrico del entorno ambiental aún no se ha roto del todo.

En los estudios que abordan los manantiales en México, son pioneros los trabajos geofísicos en el centro del país, como el de Cortés *et al.* (1989) que examinaron las características y el comportamiento hidrogeoquímico de manantiales en la Cuenca de México. Niedzielski (1994) investigó las condiciones hidrogeológicas de un manantial en el estado de Morelos. González *et al.* (2001) realizaron análisis químicos e isotópicos al agua geotérmica en un manantial del estado de Puebla. Otras investigaciones se enfocan en la calidad del agua para uso agrícola, abastecimiento público, industria y energía eléctrica, tales como la de Charcas y Olivares (2002) que evaluaron la calidad del agua de riego proveniente de manantiales en San Luis Potosí y González *et al.* (2006) que estudiaron el comportamiento hidráulico, calidad y uso potencial de manantiales en Morelia, Michoacán.

En la zona centro del estado de Veracruz, se han llevado a cabo estudios sobre la calidad del agua de manantiales. Contreras *et al.* (2010) diagnosticaron el estado de 22 manantiales de la ciudad de Xalapa para su posible uso público urbano. Mézquita (2016) evaluó la calidad de manantiales en El Castillo, municipio de Xalapa para determinar su uso como agua potable, reportando que sólo dos tenían potencial. Menchaca *et al.* (2018) estudiaron la disponibilidad de agua de un manantial en el municipio de Coatepec y las acciones que realizaban los pobladores para ahorrar agua de uso doméstico.

Recientemente, las investigaciones empiezan a incluir como tema relevante el servicio que brindan a las comunidades los manantiales, que han tenido un papel esencial en la vida cotidiana de la población asentada cerca de ellos desde tiempos remotos. En la actualidad, comunidades rurales y urbanas marginadas que no cuentan con el servicio de agua potable siguen abasteciéndose en manantiales, pues los pobladores encuentran no sólo un suministro alternativo de agua, sino también un espacio de convivencia (Sahuquillo, 2009). Al respecto, Morell (2008, p.34) agrega que “alrededor de los manantiales se formaron a lo largo de la historia pequeños núcleos de población, que aún subsisten o se han convertido en grandes ciudades, y que encontraban en el agua del manantial su principal y a veces única fuente de abastecimiento”. Además, el manantial era y sigue siendo un lugar donde los pobladores se reúnen para socializar. Algunos manantiales tienen un valor económico considerable, por constituir un atractivo turístico, emplearse con fines terapéuticos (si son termales) o por la calidad de sus aguas que se comercializan embotelladas.

Fajardo de la Fuente y Tarín (2008, p.83) afirman que “tiempo atrás, la presencia de manantiales justificó la razón de ser de las poblaciones que se asentaron en sus proximidades. Se abastecieron, saciaron (...) al ganado, regaron sus frutales y huertas, y suministraron energía para sus industrias”. Es decir, el desarrollo de la civilización está ligado a la utilización de los recursos hídricos, que se materializa en construcciones y espacios públicos de gran

contenido simbólico para la sociabilidad, los cuales ocupan un lugar muy importante en la conciencia e identidad colectiva y son parte de fiestas y rituales, además de surtir agua.

Lo expuesto, justifica la relevancia de abordar los manantiales, desde una visión integral que trascienda los aspectos físicoquímicos, biológicos y de calidad del agua e incorpore el ámbito social, económico y cultural que influye en su uso y conservación. Sobre todo, porque el reto es encontrar la forma de que los manantiales puedan subsistir pese al avance de la urbanización, la contaminación, la sequía, el uso irracional y la privatización, pues se carece de medidas oficiales para su protección, por lo que sólo cuentan con los cuidados de algunos ayuntamientos, asociaciones de productores y usuarios (Aboites *et al.*, 2010).

Dado que el manantial objeto de estudio es usado de forma común por los vecinos, sin que exista una regulación formal, es necesario abordar los aspectos teóricos más relevantes del uso común de los recursos, enfatizando el agua. También es relevante mencionar que la formalización del uso común del manantial está dada por los propios actores, desde la apropiación del recurso como patrimonio local. Es decir, aunque no hay regulación formal desde la institucionalidad, existe desde la legitimación y reconocimiento del manantial como patrimonio comunitario por parte de los usuarios.

EL USO COMÚN DE LOS RECURSOS: EL CASO DEL AGUA

La teoría del uso común de los recursos surge en la obra de Ostrom (1990) “La tragedia de los comunes” donde se plantea la pregunta: ¿Cómo un grupo de actores que se encuentran en una situación de interdependencia pueden organizarse y gobernarse a sí mismos para obtener beneficios conjuntos ininterrumpidos, a pesar de la tentación del beneficio individual inmediato?. La respuesta depende de varios elementos: a) Los costos y beneficios de las acciones individuales y su vinculación con los resultados esperados; b) La reducción de la incertidumbre ante la falta de conocimiento sobre el recurso explotable, mediante un aprendizaje basado en ensayo y error; c) La apropiación del recurso de uso común a través del tiempo y la tasa de descuento de los rendimientos futuros de la explotación de un recurso agotable. A partir de dichos elementos se forma una red de interdependencia entre los usuarios, de forma que los individuos se ven afectados colectivamente en todo lo que hacen, y se obligan a actuar conjuntamente, pues de lo contrario los beneficios serían menores que si lo hicieran de manera independiente. Villafuerte (2014) denomina recursos de uso común a los bienes y derechos que adquiere una comunidad al hacer uso de recursos naturales

como el agua; estos se pueden agotar y su permanencia depende del manejo realizado bajo el régimen de propiedad común, donde un grupo de usuarios comparten derechos y deberes sobre el recurso. Para que este modelo funcione, los recursos no deben ser excluyentes o estar acaparados por un solo individuo, sino que son administrados de manera común y en su caso puede limitarse el uso, cuando existan amenazas de deterioro por parte de los usuarios o intereses de quienes los regulan (gobierno o iniciativa privada), sobre todo al presentarse situaciones de tensión, debilidad en la organización comunal o negociación con externos.

El uso común de los recursos parte de la premisa de que los problemas relacionados con su aprovechamiento deben ser resueltos por los usuarios, pues las medidas tomadas por los gobiernos al nacionalizar recursos naturales como el agua, no solucionan los conflictos locales generados por su uso, como tampoco sirven las medidas de privatización. Los conflictos deben ser solucionados por los que hacen uso común del recurso a partir de una organización social participativa que permita su conservación a largo plazo (Ostrom, 1990).

Bray y Merino (2004, p.34) agregan que históricamente han existido “formas tradicionales, locales e indígenas de manejar la extracción de recursos naturales de territorios que poseen en común; o en un contexto moderno, a los recursos que por su naturaleza no se prestan (...) a formas de tenencia privada o pública”. Álvarez (2006) introduce el concepto de “libre acceso”, el cual supone que no existen reglas que limiten la utilización de los recursos por cualquier agente; por tanto, no hay propietarios que regulen su uso o sean responsables de su mantenimiento. El mismo autor afirma que algunos de los ecosistemas mejor conservados en México, se encuentran resguardados de forma comunitaria, por ello propone impulsar este tipo de modelo de uso común de los recursos naturales a través de políticas incluyentes que fortalezcan la apropiación colectiva de los recursos donde ya existe y que contribuyan a la sustentabilidad de los servicios ambientales que detentan. Para Álvarez (2006), a diferencia de Ostrom (1990), no se trata de poner límites o llegar a acuerdos entre los usuarios, sino regular el uso de los recursos desde la organización que los controla, pero además desde la construcción de un discurso patrimonial; pero sin confundir el aprovechamiento colectivo con el resguardo social, pues se correría el riesgo de caer en la exclusión, la envidia y el rompimiento del equilibrio de uso compartido. Álvarez (2006) agrega que en México existen diferentes tipos de organización para el uso común de los recursos, sin embargo, en el estudio de caso abordado en la presente investigación, se retoma el tipo que denomina “con o sin organización y libre acceso”, donde existen organizaciones cooperantes que sin ninguna regla formal acceden libremente a los recursos naturales.

A partir del panorama del uso común de los recursos, es posible analizar algunos de los aspectos que deberían tomarse en cuenta al plantear un manejo sustentable del agua en México, por ejemplo, habría que cuestionarse en qué medida funcionarían las reglas de uso común desarrolladas por los propios usuarios del agua, o si para un incremento en el control comunal del recurso es necesario un proceso de descentralización por parte de los gobiernos nacionales. Además, siempre es necesario asumir el riesgo de que puedan surgir conductas de oportunismo por parte de algunos usuarios (Villafuerte, 2014).

En cuanto al uso común del agua, en la historia de la humanidad, la relación de éste recurso con la sociedad ha sido representada en textos antiguos y mitos sobre el origen de la tierra y los seres humanos, debido a que, en los patrones de asentamiento de las civilizaciones, el agua siempre fue un factor importante en la elección de los sitios y un recurso básico para comprender los modos de vida (Vargas, 2006). La relación que se dio entre los primeros grupos tribales con el agua fue muy directa y gracias a ello las comunidades humanas empezaron a registrar un aumento de población, ya que las sociedades tribales domesticaron el agua, entendiendo la “domesticación” como la capacidad técnica de distribución y transporte para el consumo, así como a la propiedad del recurso cuando comunidades aldeanas agropecuarias de carácter sedentario integraron el agua a sus procesos técnicos y económicos. Así, la domesticación de agua para la vida cotidiana, la agricultura y posteriormente la industria, trajo consigo un cambio importante en su distribución y uso, pues el agua pasó de la solidaridad y el disfrute común, a un bien regido por leyes, pero eso no significa que dicha costumbre de uso comunitario se haya perdido por completo (Guzmán y Guzmán, 2008).

El caso de los manantiales es muy controversial cuando se encuentran en propiedad privada, pues este recurso puede ser usado para fines individuales, ya sea su comercialización o satisfacer necesidades de un solo hogar. No obstante, cuando se habla de propiedad colectiva, la función de los manantiales es el abastecimiento de las familias de la comunidad, pero puede que igualmente haya restricciones para quienes no pertenecen a ella (Álvarez, 2006).

En el contexto teórico y de referencia expuesto, en los siguientes apartados se analiza desde la perspectiva de los usuarios, el estudio de caso del manantial “El Pocito”.

EL MANANTIAL “EL POCITO”: UN RECURSO DE USO COMÚN

En la encuesta hubo mayor participación de mujeres (69%) que hombres (31%), pues fue aplicada en los domicilios a quienes se encontraban en ese momento y mostraron disposición para responder, siendo las mujeres quienes más permanecen en los hogares. La edad promedio fue de 48 años y en lo relativo a escolaridad, 31% concluyeron la primaria, 28% no tiene estudios, 25% cursó la secundaria, 11% la preparatoria y sólo 5% tiene licenciatura. Es decir, los encuestados presentan en su mayoría un bajo nivel escolar, pues casi 60% no tiene estudios o cursó sólo la primaria. En cuanto a la ocupación principal, 53% son amas de casa; 14% empleados, 11% comerciantes, 8% trabajadores independientes, 6% campesinos, 5% estudiantes y 3% profesionistas.

Los encuestados llevan usando el manantial en promedio 28 años, pues viven cerca y hacen uso del agua desde niños, ya que antes la mayoría de las casas no contaban con el servicio de agua potable. El agua del manantial la utilizan sólo para consumo humano (beber y cocinar), para los demás usos domésticos ocupan la red de agua potable. En cuanto a la principal razón por la que usan el agua del manantial, 33% mencionó una cuestión económica (se ahorran la compra de agua para consumo), 28% porque el agua es de calidad (mejor sabor y sin químicos como el cloro), 20% por la facilidad de acceso al manantial y 19% por tradición. Es decir, el uso que mayormente se le ha dado al agua de “El Pocito” ha sido para consumo humano y esto no ha cambiado con el tiempo, porque el Río Pintores se utilizaba para lavar ropa. Es importante mencionar que “El Pocito” está estrechamente relacionado con el río Pintores, pues forman parte del mismo sistema hidrológico y social, pues desde el pasado, la vida cotidiana ha estado organizada en ir a lavar ropa al río y acarrear agua del manantial para cubrir las necesidades de consumo en el hogar. Es decir, el uso del agua del manantial no ha cambiado, pues actualmente todos los encuestados acuden a llenar sus garrafones y usan el agua únicamente para beber y cocinar, pues consideran que es de buena calidad.

En cuanto a los cambios en el caudal del agua, todos los encuestados identifican las variaciones en temporada de lluvia y sequía, pero reportan que el manantial nunca se queda sin agua; incluso en época de escasez en la red de agua potable, mucha gente recurre al manantial. Sin embargo, el año en que se aplicó la encuesta (2019) fue muy seco y los vecinos notaron una fuerte reducción del caudal en abril y mayo, cómo no se había visto en años anteriores. En su opinión, la disminución del caudal y la prolongación de la sequía se relaciona con los cambios del paisaje, debidos al crecimiento de la ciudad de Coatepec, que implicó la venta y urbanización de las haciendas cafetaleras que predominaban en el pasado.

La agudización de los periodos de sequía se ha venido observando en otras partes del país y del mundo y se relaciona con factores como la deforestación, el cambio de uso del suelo y los efectos del cambio climático global. En un estudio realizado por Illsley (2008) en municipios aledaños a la cuenca del río Balsas en el estado de Guerrero, México, se reporta que, en algunas localidades rurales, cada año se pierden fuentes de agua por el avance de la tala, la erosión del suelo por sobrepastoreo, la disminución de la temporada de lluvias y de su infiltración, la reducción de la vegetación por el cambio de uso del suelo, la extracción de leña, incendios y el cambio climático regional asociado a estos fenómenos. Es decir, los encuestados están conscientes de la alteración que ha sufrido el entorno de “El Pocito” (menos vegetación, proliferación de construcciones, incremento de contaminación), lo cual ha impactado la calidad del agua y el caudal del nacimiento.

Un tema relevante fue conocer las acciones que han realizado en el manantial para su conservación. Por ello se preguntó si llevan a cabo actividades de mantenimiento, a lo cual 92% respondió afirmativamente, mientras 8% dijeron que no. Entre las actividades de mantenimiento están: limpieza del lugar, siembra de árboles y construcción del tanque y caja de cemento. También se cuestionó sobre quiénes realizan dichas actividades de mantenimiento: 53% indicó que la comunidad, 44% no sabe y 3% identificó al ayuntamiento. Así mismo, se preguntó si habían colaborado en alguna de las actividades de mantenimiento: 53% dijo que no y 47% participa en algunas acciones. Al solicitarles especificar en qué actividad han participado, mencionaron en orden de importancia: limpieza del lugar, cooperación económica, faenas comunitarias y material para las obras de mantenimiento. Es importante destacar que casi la mitad de los encuestados cooperan de diversas formas y de acuerdo a sus posibilidades económicas y de tiempo en el mantenimiento del manantial.

Una de las obras más importantes realizadas en el manantial fue la construcción de la caja de agua de cemento que resguarda el recurso, por ello, se preguntó a los vecinos si sabían quién realizó esta obra: 56% lo ignoran y 44% dijo que sí. De los encuestados que indicaron saber quién construyó la caja, 25% afirman que los vecinos se organizaron, 19% mencionó a alguna persona específica y sólo 3% consideró que habían sido las autoridades municipales. Es decir, la mayoría identifica que las acciones de mejora han sido autogestivas, ya sea de manera conjunta entre los vecinos o mediante el liderazgo de alguna persona; sólo una minoría identifica a las autoridades municipales como gestores de estas acciones.

Todos los encuestados consideran que la construcción del tanque y caja de cemento facilitaron la colecta del agua y propiciaron la cooperación de los vecinos en la conservación del manantial. A este tipo de construcción se le denomina tanque de almacenamiento y en general las investigaciones lo recomiendan para mejorar la captación del agua en un manantial. Al

respecto, un estudio donde se plantea una propuesta para el manejo comunitario del agua en la cuenca del río Balsas, recomienda como obras para la conservación y restauración de microcuencas, la creación de tanques de almacenamiento, pues “si es poca el agua que da un manantial, conviene almacenarla en un tanque impermeable de muros de piedra, ladrillo, concreto reforzado o block repellidos con cemento” (Illsley, 2008, p.152).

En relación con los resultados expuestos, Giménez (2005) afirma que el territorio es el espacio socialmente apropiado por un grupo humano y es multiescalar: puede comprender desde el nivel local hasta regional o nacional. En el caso de “El Pocito”, se hace referencia a lo que dicho autor denomina “territorios próximos”, que son una prolongación de la casa familiar o el “barrio”. En el nivel local la función central de estos espacios es la organización de una vida social que puede incluir: seguridad, solidaridad vecinal, celebraciones, rituales, entretenimiento y uso común de los recursos naturales. Esta apropiación del espacio por parte de los usuarios que acudían desde niños por agua, genera un vínculo afectivo, ligado a recuerdos de la historia personal relacionados con el manantial y su transformación.

Giménez (2007) agrega que lugares como los manantiales también pueden denominarse “geosímbolos”, es decir, un sitio que por razones religiosas, políticas o culturales, reviste a los ojos de ciertos grupos humanos una dimensión simbólica que los fortalece en su identidad. Desde esta perspectiva, el espacio sociocultural se presenta como un espacio geosimbólico cargado de afectividad y de significados que en su expresión más fuerte se convierte en “santuario”, es decir, un espacio de comunión con un conjunto de signos y valores. Lo anterior se observa en “El Pocito”, donde se ha colocado una cruz y se realizan diferentes actividades y ceremonias religiosas. Es decir, para los usuarios, “El Pocito” y el río “Los Pintores” son geosímbolos, dado que la organización de la vida cotidiana del barrio gira en torno a ellos desde hace décadas, ya que los vecinos solían conocerse al ir a traer agua al manantial o a lavar ropa al río, actividades que han perdurado hasta la actualidad.

FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA LA CONSERVACIÓN DE “EL POCITO”

Cuando se cuestionó a los encuestados cómo se imaginan el manantial en diez años (2027), 44% respondió que igual, 39% en mejores condiciones y 17% más deteriorado; es decir, la mayoría (83%) tienen una visión positiva respecto al futuro del manantial. A pesar de esta visión “optimista”, los usuarios también identifican factores que ponen en riesgo el uso común y conservación de “El Pocito” a largo plazo, destacando: intensificación del

periodo de sequía (36%), avance de la mancha urbana (11%), falta de mantenimiento (11%) y contaminación del agua (11%). Mientras que 31% considera que no existe ninguna amenaza relevante que pueda afectar el futuro del manantial.

Para profundizar en las anteriores respuestas y entender cómo se ha conservado “El Pocito” a través del tiempo, se identificaron desde la perspectiva de los encuestados los factores ambientales, económicos, sociales, organizativos y culturales que han hecho posible su permanencia y uso común hasta la actualidad, así como aquellos que lo ponen en riesgo. Al respecto, se exponen las opiniones de los vecinos, clasificadas por tipo de factor, así como si éste resulta positivo o negativo para la conservación del manantial.

1) AMBIENTALES. La conservación de la vegetación tiene un importante papel en la sobrevivencia de esta fuente de agua, pues los encuestados consideran que si existen árboles habrá una buena infiltración del agua en el suelo, pero si no, en época de lluvia, no hay forma de amortiguar el impacto del agua y esto provoca escurrimientos, erosión del suelo, arrastre de sedimentos hacia el río y que no se lleve a cabo una eficiente infiltración para recargar los mantos acuíferos. Al respecto, Illsley (2008) menciona que, con el crecimiento de la población, se van construyendo nuevas casas en las orillas de las ciudades, por lo que se desmonta la vegetación existente y esta deforestación producto del avance de la mancha urbana, está afectando negativamente las fuentes de agua existentes en las afueras de las ciudades, lo cual es claro ejemplo de un factor social que se imbrica con afectaciones ambientales. En el caso de “El Pocito”, este fenómeno resulta evidente puesto que se ha incrementado la venta de terrenos y la construcción de casas alrededor del manantial.

Los encuestados también identifican las variaciones climáticas erráticas (sobre todo la temporada de lluvia), como un factor que pone en riesgo al manantial, pues cuando las lluvias son abundantes existe suficiente agua, pero en época de sequía prolongada “El Pocito” reduce cada vez más su caudal, aunque es un manantial permanente que no se agota totalmente.

Otro factor de riesgo es la contaminación provocada por drenajes que desembocan al río aguas arriba, sobre todo de una nueva colonia donde viven familias que no cuentan con drenaje y descargan sus aguas negras al río Pintores. Los encuestados mencionan que esta fuente de contaminación ha sido reportada, pero las autoridades no han hecho nada. Illsley (2008, p.44) coincide en que “en las ciudades y las comunidades el drenaje es vertido hacia barrancas, ríos y arroyos, lo cual genera una grave contaminación de las fuentes de agua que se encuentran corriente abajo y son aprovechadas para el consumo humano y del ganado y en el riego de cultivos. Las aguas contaminadas también dañan al suelo por donde corren”.

2) **ECONÓMICOS.** El aspecto económico que más mencionan los encuestados es el ahorro que implica tomar agua del manantial, dado que las tarifas de consumo de agua entubada aumentan constantemente; también cuando escasea el agua potable en las casas, pueden recurrir a “El Pocito” para abastecerse. Ambos factores hacen que los vecinos valoren y cuiden el manantial, sin embargo, también constituyen factores de riesgo, dado que, tanto por ahorro económico como por escasez de agua potable en época de sequía, cada vez acude más gente que viene de otras colonias a traer agua, lo que podría representar a futuro un riesgo de sobreexplotación del recurso acuífero.

Sahuaquillo (2009) coincide en que el agua proveniente de fuentes subterráneas es barata, fácilmente accesible y vital para el abastecimiento de la población mundial. En los últimos decenios del pasado siglo XX su utilización se incrementó de forma acelerada, sobre todo en la población con menos recursos económicos para quienes su consumo representa un ahorro y por tanto un alivio de la pobreza. La causa principal del incremento del consumo es el hecho de que el costo del agua subterránea (manantiales y pozos) es pequeño comparado con el desarrollo de sistemas de distribución de agua potable, puede utilizarse directamente en las proximidades del punto de extracción y además supone un seguro contra la sequía al tener la mayoría de los acuíferos un almacenamiento de agua decenas o centenares de veces superior a su recarga media anual. Sin embargo, en algunos casos de explotación intensa se han producido descensos importantes de los caudales.

3) **CULTURALES.** Dos elementos importantes en la permanencia del manantial que refieren los encuestados son la Santa Cruz y un árbol de Higuera que se encuentran en “El Pocito” (Imagen 1). Alrededor de ellos se tejen creencias, rituales y festividades, donde el manantial representa un sitio sagrado que provee de un elemento esencial para la vida; mientras la cruz y la higuera toman la figura de guardianes simbólicos del manantial que lo cuidan y mantienen con vida. Por ello, cada 3 de mayo organizan un ritual que consiste en realizar una misa en el manantial, así como vestir la cruz con flores de papel y un listón blanco, tarea para la que se busca un “padrino o madrina” y se hace un pequeño convivio entre los asistentes, que incluye compartir comida. Al respecto, Giménez (2005) afirma que algunos sitios (como los manantiales) constituyen un área de origen y distribución de instituciones y prácticas culturales; desde esta perspectiva, la festividad de la Santa Cruz, sería parte de una serie de símbolos que conforman la cosmovisión¹ en torno al manantial.

Giménez (2005) agrega que en estas festividades en torno a elementos naturales imbricados con símbolos religiosos (el manantial y la cruz), se puede observar el arraigo del catolicismo popular, mezclado con símbolos de las culturas prehispánicas que deificaban a los elementos naturales como el agua. Esta tradición religiosa integra la visión indígena y española en

una síntesis dinámica y articulada de elementos de ambas culturas. Si bien, en la ciudad de Coatepec, actualmente la población es mestiza, aún se puede encontrar dicho sincretismo. Para los encuestados, aunque la vida religiosa gira en torno al catolicismo, se incorporan elementos prehispánicos que consideran “sagrados” como el manantial.

Respecto a la festividad de la Santa Cruz que se celebra en muchos lugares de México, Gámez (2012, p.71) menciona que “es una de las más importantes dentro de los ciclos rituales agrarios en las comunidades indígenas y campesinas de México. La cruz al interior de la cosmovisión indígena poscolonial adquirió un simbolismo relacionado con la siembra del maíz, la fertilidad de la tierra y la petición de lluvia”. Aunque ninguno de los encuestados hizo referencia al ciclo agrícola, dado que actualmente el manantial se ubica en una zona urbana y sólo 6% de los entrevistados se dedican a actividades agropecuarias, consideran al nacimiento de agua como elemento “sagrado” que da vida y se relaciona cíclicamente con los periodos de lluvia y sequía durante el año, que son esenciales para los ciclos agrícolas. Este conocimiento lo han aprendido tras años de observación e interacción con “El Pocito”, siendo muy probable que, aunque actualmente casi no se dediquen a labores del campo, sus antepasados las practicaban, heredándoles esta cosmovisión relacionada con la agricultura.



Imagen 1. El manantial “El Pocito” en la actualidad.
Fuente: Foto tomada por Maribel Roque Sánchez.

¹ La cosmovisión es un conjunto de interpretaciones que sobre la realidad tiene un grupo humano, generalmente está compuesta de explicaciones, creencias e ideas sobre el universo, el mundo, la naturaleza y el hombre. La cosmovisión se construye y reconstruye en la vida cotidiana, en las prácticas rituales (...), las actividades políticas, las labores agrícolas (...) y en todo el hacer humano. Toda cosmovisión plantea la instauración del orden de la naturaleza, de la sociedad y del cosmos; esto perpetúa la legitimidad de ese orden. La cosmovisión por tanto regula la vida social y marca las pautas de relación y convivencia entre los seres humanos, la naturaleza, las deidades y el universo (Gámez, 2012, p.70).

El otro elemento simbólico es la Higuera (*Ficus carica*) que está en el manantial, pues existe la creencia de que, si se corta, el nacimiento se seca. Lamelas (2002) refiere que la Higuera se convirtió en uno de los árboles más simbólicos de la religión católica por su mención en la biblia y también se asocia a la fecundidad en diversos pueblos del mundo. Además, se adapta a terrenos tanto fértiles como pobres o pedregosos y su fruto (higo) es un alimento muy valorado. A pesar de que los significados religiosos sobre la Higuera no son expresados por los encuestados, le confieren un significado simbólico de protectora del manantial. También es valorada por la sombra que ofrece y protege al sitio del sol y la lluvia, de tal forma que las personas que acuden al manantial se pueden resguardar y establecer relaciones sociales informales, confirmando al espacio un valor de socialización y convivencia.

Este apego ritual a los manantiales como lugares sagrados, se repite en otras comunidades de México, principalmente rurales, por ejemplo, en la Sierra de Zongolica, Veracruz, Alatorre (2015) reporta que en la comunidad de Zacamillola, los distintos barrios se organizan para realizar un ritual en el nacimiento de agua, donde se coloca una cruz adornada con un collar de margaritas blancas, que representan los cuatro puntos cardinales, así como una ofrenda de flores, incienso, velas, aguardiente, café, cerveza, agua bendita y un sahumerio con copal. El riesgo que vislumbran los encuestados en este aspecto, es que los vecinos que actualmente cuidan “El Pocito” son personas mayores y no saben qué pasará cuando mueran o si a las nuevas generaciones les interesa conservar el manantial y la tradición que existe en torno a él.

4) ORGANIZACIÓN SOCIAL. Los recursos de uso común, se encuentran a cargo de un grupo de usuarios que comparten derechos y deberes con respecto al recurso (Ostrom, 1990). “El Pocito” se ubica en esta categoría, pues aunque no pertenece a nadie, dado que no se localiza en una propiedad privada y los encuestados tienen claro que no tiene dueño, comparten derechos y deberes para su uso y conservación, a pesar de que no cuentan con una organización formal. Sin embargo, existe una organización social comunitaria informal de usuarios, que se ha configurado a lo largo de los años y se materializa en torno a la celebración religiosa de la Santa Cruz ubicada en el manantial. Los vecinos también han sido capaces de frenar los intereses del gobierno o propietarios privados que han intentado privatizarlo y despojarlos del uso común del manantial.

Ostrom (1990) coincide en que respecto a los recursos que tradicionalmente han sido de uso común, el gobierno está limitado para intervenir, sin importar que tan legítima sea su iniciativa, ya que los problemas relacionados con el uso de los recursos comunes deben ser resueltos por los usuarios. En el caso de “El Pocito”, los usuarios han demostrado con acciones, que no permitirán que nadie dentro o fuera de la comunidad, aproveche el manantial, a

menos que exista un consenso y la obra sea para que el agua pueda seguir siendo usada para el bien común. Álvarez (2006) coincide en que parte significativa de los ecosistemas mejor conservados de México se encuentran en posesión del sector social y se manejan de forma común.

El tipo de organización que practican los usuarios de “El Pocito”, es la que Álvarez (2006) denomina “organización de recursos de uso común independiente”, porque no se encuentran organizados formalmente como colectivo, ni consejo o comité, pero aun así han logrado que el manantial se conserve para uso y beneficio de todos. Tampoco se puede hablar de un grupo institucionalizado, pues en ningún momento los encuestados expresaron su interés en formar algún tipo de organización formal, dado que hasta hora la manera en que cuidan y manejan el manantial ha funcionado para conservarlo y preservar el uso común.

Finalmente, en cuanto a si los encuestados estarían dispuestos a participar en actividades de mantenimiento que mitiguen los efectos negativos de las problemáticas que ponen en riesgo el uso común y conservación del manantial a largo plazo, 69% afirmaron estar dispuestos a colaborar, mientras 31% no colaboraría, principalmente por falta de tiempo.

A MANERA DE CONCLUSIONES

Existe coincidencia entre los encuestados en cuanto a los factores ambientales, económicos, culturales y sociales que han hecho posible conservación y uso común de “El Pocito” hasta la actualidad. Lo mismo sucede con los principales riesgos que identifican en cada rubro.

Desde la perspectiva de los usuarios, los cambios en “El Pocito” se relacionan con el crecimiento de la ciudad de Coatepec, que implicó la urbanización de las haciendas cafetaleras que predominaban en los alrededores del manantial, a pesar de ello, los sigue abasteciendo de agua gracias al uso común y cuidado de los vecinos. Por esta razón, la mayoría de los encuestados están dispuestos a participar en las actividades que puedan mitigar los factores negativos que ponen en riesgo el uso común y conservación del manantial.

El manantial se conserva y utiliza de manera común hasta la actualidad, porque su valor no sólo está asociado a la satisfacción de una necesidad vital sin costo económico, sino también a significados subjetivos de apego comunitario. Esta estructura social informal de uso común, debe retomarse como base para plantear cualquier estrategia dirigida a su conservación a futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aboites A., L., Birrichaga G., D. y Garay T., J. A. (2010). El manejo de las aguas mexicanas en el siglo XX. En B. Jiménez C., M. L. Torregrosa A. y L. Aboites A. (Eds.), *El agua en México: cauces y encauces* (pp. 21-50). Academia Mexicana de Ciencias, CONAGUA.
- Alatorre, G. (coord.). (2015). *Diálogos sobre cuencas, bosques y agua en Veracruz. Una propuesta metodológica intercultural*. Colección Biblioteca, Universidad Veracruzana.
- Álvarez I. L., P. (2006). Los recursos de uso común en México: un acercamiento conceptual. *Gaceta Ecológica*, 79, 5-17.
- Bray, D. B., y Merino, L. (2004). *La Experiencia de las Comunidades Forestales en México. Veinticinco Años de Silvicultura y Construcción de Empresas Forestales Comunitarias*. SEMARNAT, INE, CCMSS.
- Contreras G., E., Ledezma S., A. y Tobón O., A. (2010). *Análisis de los manantiales de Xalapa, para su posible uso público urbano* [Tesis de Especialidad, Universidad Veracruzana].
- Cortés, A., Arizabalo, R. D. y Rocha, R. (1989). Estudio hidrogeoquímico isotópico de manantiales en la cuenca de México. *Geofísica Internacional*, 28(2), 265-282.
- Custodio, E. y Llamas, M. R. (1983). *Hidrología Subterránea*. Omega.
- Charcas S., H. y Olivares S., E. (2002). Agua de riego en la región de Rioverde, San Luis Potosí, México. *Ingeniería Hidráulica en México*, XVII (4), 37-56.
- Fajardo de la Fuente, A. y Tarín A. Z., A. (2008). Patrimonio cultural asociado a manantiales y fuentes: el caso de la sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva). En A. Castillo M. (Ed.), *Manantiales de Andalucía* (pp. 79-89). Consejo de Medio Ambiente, Universidad de Granada.
- Gámez, A. (2012). La santa Cruz: ritualidad y cosmovisión agrícola entre los ngiwás de Puebla. *Revista Graffyllia*, 10 (14-15), 69-79.
- Giménez, G. (2005). El desierto como territorio, paisaje y referente de identidad. *Culturales*, III (5), 7-42.
- Giménez, G. (2007). Territorio e identidad. Breve introducción a la geografía cultural. *Trayectorias*, VII (17), 8-24.
- Gobierno del Estado de Veracruz. (2019). *Cuadernillos municipales 2019. Coatepec*. Subsecretaría de Planeación, Sistema de Información municipal.
- Global Water Watch. (2017). Cuidado Participativo de cuencas a través del monitoreo comunitario de agua. <http://gww-mexico.org/>
- González P., E., Tello H., E. y Pal V., M. (2001). Interacción agua geotérmica-manantiales en el campo geotérmico de Los Humeros, Puebla, México. *Ingeniería Hidráulica en México*, XVI (2), 185-194.

- González C., J. C., Cabrera G., A. y Ayala G., J. M. (2006). Flujo, calidad de agua y uso potencial de los manantiales de la microcuenca Atécuaro, Morelia, Michoacán, México. *Biológicas*, (8), 31-46.
- Guzmán Á., J. R. y Guzmán G., J. M. (2008). Manantiales y agricultura en Andalucía. En A. Castillo M. (Ed.), *Manantiales de Andalucía. España* (pp. 177-189). Consejo de Medio Ambiente, Universidad de Granada.
- Hernández S., R., Fernández C., C. y Baptista L., P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Editorial Mc Graw Hill.
- Huizar-Álvarez, R., Varela-González, G. G. y Espinoza-Jaramillo, M. (2014). Sistemas de flujo subterráneo y contenido de fluoruro en el agua de Tenextepango, Morelos, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 31(2), 238-247.
- Illsley G., C. (coord.). (2008). *Agua compartida para todos. Una propuesta metodológica para el manejo comunitario del agua*. GEA, Fundación Gonzalo Río Arronte, IAP.
- Lamelas, J. (2002). Notas de simbolismo bíblico en el arte. El mundo vegetal: el árbol de los orígenes, la higuera, la vid, el trigo y el olivo. *Revista Porta da aira*, 9, 53-66.
- Menchaca, S., Calva, A. y Hernández, H. (2018). Disponibilidad del manantial “Ojo de Agua” y ahorro del uso doméstico del recurso hídrico en la localidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, México. *UVserva*, 6, 33-42.
- Mézquita A., I. (2016). *Evaluación de la calidad del agua de los manantiales de la localidad “El Castillo”, Xalapa, Veracruz* [Tesis de Especialidad, Universidad Veracruzana].
- Morell E., I. (2008). Los manantiales. En A. Castillo M. (Ed.), *Manantiales de Andalucía* (pp. 33-39). Consejo de Medio Ambiente, Universidad de Granada.
- Niedzielski, H. (1994). Características del manantial “Las Estacas” en Morelos, México. *Geofísica Internacional*, 33 (2), 283-294.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Rodríguez G., R., Martínez M., C., Hernández V., D., Veguillas, J. L. y Acevedo P., M. L. (2003). Calidad del agua de fuentes de manantial en la zona básica. *Revista Española de Salud Pública*, (77), 423-432.
- Sahuquillo H., A. (2009). La importancia de las aguas subterráneas. *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 103 (1), 97-114.
- Silva-García, J. T., Ochoa-Estrada, S., Cruz-Cárdenas, G., Nava-Velázquez, J. y Villalpando-Barragán, F. (2016). Manantiales de la cuenca del río Duero Michoacán: operación, calidad y cantidad. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32 (1), 55-68.
- Vargas, R. (2006). *La cultura del agua. Lecciones de la América indígena*. UNESCO.
- Villafuerte F., R. (2014). *Acuerdos institucionales sobre recursos de uso común vinculados al Programa para la Integración de Cadenas Productivas en San Luis Potosí* [Tesis de Maestría, El Colegio de San Luis].



PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE HUMEDALES PARA LIMPIAR EL AGUA RESIDUAL: CASO DE ESTUDIO EN PASTORÍAS, ACTOPAN, VER.

*José Luis Marín Muñiz,
Irma Zitácuaro Contreras,
Esther Mireya Palma Cabrera*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sustentable es un concepto que surge con la necesidad de solucionar los problemas derivados del crecimiento económico, la desigualdad social y la crisis ecológica, sin renunciar al desarrollo, sin embargo, como señalan Ramirez et al. (2004), lograrlo dependerá en gran medida de que la sociedad modifique los hábitos de vida para evitar caos socioeconómico y degradación de los recursos naturales de manera irreversible. En ese sentido, todo proyecto o acción para mejorar las condiciones de vida o el desarrollo de un lugar, zona o región deberá comprender que este involucre las tres dimensiones de la sustentabilidad (social, económico, ambiental), y es claro que esto no es un proceso fácil y que requiere en gran parte de atención multidisciplinaria para lograrlo de mejor manera, y considerando a su vez, la inclusión de la participación ciudadana.

En el tema del agua, recurso necesario para la sobrevivencia humana y el bienestar de los ecosistemas, en México, la cobertura de agua potable de acuerdo a la Comisión Nacional del Agua es reportada del 97.2% para áreas urbanas y de 85% para áreas rurales (CONAGUA, 2018), sin embargo, el tratamiento de las aguas residuales, que son las que propician un foco de infección si estas son descargadas a cielo abierto o a otras fuentes de agua como ríos, océanos o lagos y lagunas, no son tratadas en su totalidad, en gran medida por los costos en millones de pesos que se requieren para diseño, construcción y operación de éstas. CONAGUA (2019) reporta apenas 2540 plantas municipales para el tratamiento de aguas residuales, que solo tratan menos del 65% de las aguas colectadas. En peor circunstancia se encuentran las comunidades rurales, las cuales por ser menores a 2500 habitantes o muchas veces dispersas, y por los costos que requieren las plantas convencionales de tratamiento tanto de instalación como de operación por los gastos de energía eléctrica que requieren para que operen, pocas veces son consideradas en instalarles tales sistemas. Por ejemplo, Hernández (2016) reporta que en una instalación de una planta de tratamiento de lodos activados en Xaltianguis, Guerrero para un gasto de 1080 m³/día, involucró un gasto económico de \$5,

695,000.00, además de un costo de operación mensual de \$38,880.00. Ante tal situación la búsqueda de alternativas sustentables para atender tal problemática, son necesarias.

En las últimas décadas el uso de humedales artificiales o construidos (HA) se han convertido en una opción sustentable para mejorar la calidad del agua. Estos pueden ser superficiales cuando el agua está en contacto con la atmósfera o de flujo subsuperficial cuando el agua fluye sobre un sustrato sin salir sobre la superficie (Mitsch y Gosselin, 2015; Marín-Muñiz, 2017). Estos últimos consisten en celdas rellenas de un material poroso, comúnmente grava volcánica, tezontle, tepezil o piedra porosa de río, la cual sirve como filtro, medio de soporte para anclaje de vegetación, que también se siembre en las celdas y como área de desarrollo de películas microbianas, las cuales son las que remueven el mayor porcentaje de los contaminantes, el otro resto se realiza mediante absorción de nutrientes por parte de la vegetación.

A pesar de conocer la funcionalidad de los HA, en cuanto a la remoción hasta del 90% de contaminantes orgánicos (Zamora et al. 2019a; Sandoval et al. 2020a;) y hasta del 50% de compuestos nitrogenados y de fósforo (Sandoval et al. 2019; Zamora et al. 2019b; Marín-Muñiz et al. 2020; Sandoval et al. 2020b), que son contaminantes comunes de aguas residuales, su uso no se ha replicado ampliamente. En México el mayor uso de HA ha sido principalmente para estudios de investigación y no atendiendo problemáticas comunales o municipales (García-García et al. 2016). Algunas de las situaciones que han impedido la réplica de esta tecnología han sido el desconocimiento general de estos, la falta de manuales y la falta de inclusión de la población en los proyectos de investigación, para que estos los adopten y se apropien de ellos.

Para resarcir lo anterior, este estudio se propuso como objetivo principal diseñar estrategias de participación comunitaria para proveer el conocimiento sobre la importancia del cuidado del agua, y el uso de HA para tratar las aguas residuales tomando una comunidad rural como caso de estudio (San José Pastorías, Actopan), con la inclusión de un grupo del mismo sitio de estudio para su operación y mantenimiento, con aprovechamiento a partir de la producción de artesanías de la vegetación que el propio sistema de tratamiento produce de manera natural.

METODOLOGÍA

Sitio de estudio

El estudio se llevó a cabo en la comunidad rural de San José Pastorías, Municipio de Actopan, Veracruz (Mapa 1), ubicado en la zona central del estado de Veracruz a los 19°33' 53" N, 96° 34' 16" O, a una altitud de 260 msnm. La población es de 620 personas, 49.8% son hombres y 50.2% mujeres. 70 habitantes tienen entre 6 y 11 años y 5 de estos niños no asisten a la escuela. Únicamente 19 habitantes de 18 años y más tienen educación pos básica. La población económicamente activa es de 211 habitantes (INEGI, 2010). La infraestructura de educación es de jardín de niños (Federico Froebel) y primaria (José María Morelos y Pavón), para la instrucción secundaria se trasladan a la comunidad de Soyacuautla y el bachillerato lo desarrollan en el CBTIS que opera en la cabecera municipal (Palma, 2017). La población activa se dedica principalmente al cultivo de maíz, jitomate, malanga, mango, papaya y otros frutos. Tal población se consideró como caso de estudio porque es una población que antes de la intervención carecía de sistema de tratamiento y el agua residual era descargada a cielo abierto y otra parte dirigida al río comunitario, que es un afluente de la cuenca Actopan.

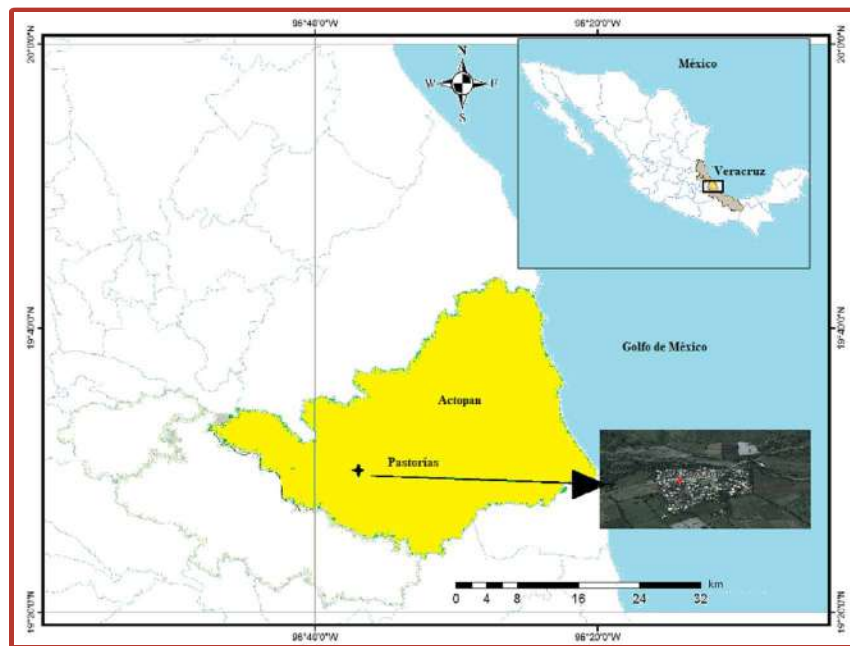


Gráfico 3. Ubicación del sitio de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Logística de trabajo

La investigación consistió inicialmente en un estudio etnográfico como primera etapa, para identificar la cultura y modo de vida comunal y como modelo de investigación de acuerdo a Álvarez (2008), involucrando tanto en actividades con niños como adultos. El acercamiento con los adultos (padres de familia y amas de casa) se realizó mediante entrevistas semi estructuradas, para detectar actividades principales, usos del agua, calidad del recurso hídrico, interés por el tratamiento del agua y alternativas para ello. De igual manera se establecieron asambleas comunitarias con apoyo de autoridades locales, siempre con bitácora de campo para notas de participación, comentarios y cuestionamientos. Finalmente en la misma entrevista se explicaba de la alternativa ecológica del uso de humedales artificiales y sus ventajas. Una vez entendido esto último se exploraba su posible interés de participación en el manejo y uso de tal ecotecnología.

Para el caso de los niños, estos fueron solo aquellos de nivel escolar primaria de primero a sexto grado, ya que nivel secundaria y posterior no existen en la comunidad. Para conocer la percepción con los niños, se establecieron cuestionarios con dibujos como posibles respuestas y posteriormente se realizaron actividades educativas para concientizar sobre el uso del agua y dar a conocer la ecotecnología.

Una vez recopilada la información, esta fue analizada y utilizada para generar la propuesta organizativa, basado en la generación de propuestas a partir de percepciones, como señalan Marín-Muñiz et al. (2016). Esta intervención además se hace con la idea de que quede como base para futuros proyectos similares o cuando se tenga el interés de involucrar a la comunidad en la concientización y manejo de ecotecnologías u otras acciones con fines comunales o de aversión de uso.

La segunda etapa consistió en la construcción del sistema y la participación comunitaria, siempre con el asesoramiento de los realizadores del proyecto. Mientras que la tercera etapa fue la integración del grupo operador de la tecnología aplicando la propuesta organizativa generada en la etapa 1. Tal integración fue basada en las respuestas que se dieron a través de las entrevistas semiestructuradas.

RESULTADOS

Se detectó que en la comunidad la participación en las actividades comunales generalmente son llevadas a cabo por los hombres, solo las enfocadas a temas escolares son dirigidas o principalmente por las mujeres. Muchas de las acciones que la mujer considera realizar, son inicialmente a base del permiso de los esposos o padres para poder ejecutarlas. Las pocas actividades externas al trabajo de ama de casa de las mujeres involucran, el bordado y esporádicamente jugar lotería en grupos y en algunos casos visita a la iglesia. Algunas de las actividades esporádicas en las que las mujeres se reúnen a parte de las asambleas escolares o médicas, son en festivales anuales para el día de las madres organizadas por un grupo tanto perteneciente a la iglesia católica del pueblo como por el agente municipal del período 2013-2017, quien por 8 años a organizado tal evento.

El trabajo del hombre es dedicado básicamente al campo, cultivo, y cosecha como propietarios o peones. La mayoría después de tales labores se reúnen para tomar refresco o alguna otra bebida alcohólica antes de llegar a casa. En las reuniones comunitarias, es quien generalmente se presenta y al hacerlo ya no es necesario que se presente la esposa. Al menos que sea una mujer viuda y es como comúnmente asiste la mujer. Con lo anterior se refleja un alto grado aún de machismo en el sitio de trabajo.

En los últimos años, varios auto-res han enfatizado que los problemas ambientales son de origen cultural y económico (Zamorano et al., 2009), pero los mismos factores deben ser considerados como fortaleza para planear estrategias de acción. De igual manera se señala que las descripciones anteriores reflejan una oportunidad de inclusión de las mujeres en labores alternas, como lo puede ser el manejo de la ecotecnología de humedales. Para la formación de un grupo de trabajo con ellas se debe considerar la inquietud en ellas para hacerlo, los beneficios del aprovechamiento como puede ser la generación extra de recursos económicos al utilizar vegetación producida en el sistema para elaborar artesanías o arreglos florales. Esta idea de trabajo con mujeres se relaciona con los expuesto por Rodríguez y Quintana (2002), quienes reportaron que al ser las mujeres las encargadas de desempeñar las labores y cuidado del hogar, estas tienen mayor acercamiento con la producción de aguas grises. Además producto de la interacción que hubo con ellas se detectó que la mayoría de los sujetos entrevistados muestran interés en emprender un proyecto que les permita solventar gastos extras del hogar. De igual manera al saberse que el bordado es una actividad típica por mujeres en la zona, este puede realizarse ahora pero incluyendo la vegetación y la tecnología dentro de tales bordados. Se considera tomar en cuenta diferentes etapas de trabajo que incluyan el diagnóstico participativo, planificación de acciones, monitoreo y evaluación del grupo y actividades, como se describe en la Tabla 1.

Etapa	Desarrollo
Diagnóstico de participación	<ul style="list-style-type: none"> • Detectar los individuos dispuestos a formar una nueva organización • Se busca una participación interactiva • Enfoque interdisciplinario • Proceso enseñanza-aprendizaje • Fomentar la cooperación • Inclusión de niños y todo aquel que se interese en el cuidado del humedal y el reúso de aguas tratadas
Planificación de acciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una jerarquización para conformar el comité, dando prioridad a quienes conocen mejor a su comunidad, brindan soluciones a problemas y han creado nuevos comités • Equipo de trabajo • Presupuesto • Gestión de apoyos • Plan de Trabajo • Calendarización de actividades • Taller introductorio sobre las bondades de los humedales artificiales y su mantenimiento
Monitoreo y ajuste	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento periódico de avances • Comparación de situaciones ex, ante y actuales • Evaluar el desempeño del grupo • Detectar problemas posibles • Intercambio de opiniones • Ajustar actividades • Diseñar un nuevo taller que atienda las nuevas necesidades del grupo • Reformular los objetivos para lograr un alcance mayor
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de evaluación ex post • En qué medida se alcanzaron los objetivos previstos por el grupo • La elección de problema fue acertada • Que avances no se habían planteado y fueron logrados en el proceso • En qué medida mejoró la situación de la población objetivo • Que ajustes se realizaron • Hubo integración de sectores locales que no se consideraron en el proyecto

Tabla 1. Características a contemplar para la formación de comité operador del “humedal construido de San José Pastorías”.

Fuente: Adaptado de Palma (2017).

Para el tema de trabajo con niños y considerando que esto fue en las aulas de clases de la primaria, se debe considerar lo siguiente (Zitácuaro, 2018):

- Diseñar programas participativos que promuevan la interacción entre educados y educador, que posibiliten difundir el conocimiento y motiven la asimilación y la participación.
- Definir técnicas didácticas y materiales de apoyo, de acuerdo a las capacidades definidas en las etapas de desarrollo, así como aspectos sociales y del entorno.
- Alinear la planeación y la implementación con los objetivos generales y específicos de los proyectos
- Definición de espacios y materiales a utilizar
- Planeación de talleres sobre observación de los problemas comunales, haciendo énfasis en cada uno, que ellos son parte del problema y también de la solución

El acercamiento con los profesores escolares fue cordial y con apertura al trabajo con los alumnos, a quienes se les dieron 4 asesorías sobre el uso de ecotecnologías, videos educativos y juegos didácticos para reforzar la temática (Imagen 1). Para el caso de los HA, estos ya comentaban su conocimiento al respecto, gracias a que se habían llevado a cabo ferias de ciencias por parte de El Colegio de Veracruz en la misma comunidad, en la que se explicaba a detalle sobre estas y porque había un sistema domiciliario en casa del agente municipal, que sirvió como punto educativo el mismo día de la feria (14 de diciembre 2017). También se realizaron dos concursos con ellos, uno enfocado a fotografía con fauna y otro a la creación de maquetas de las ecotecnologías. Como comentan Zamorano et al. (2009), es necesario, dotar a los individuos de información que promueva en ellos pensamientos, conocimientos, actitudes y creencias pro-ambientales para poder tomar soluciones.



Imagen 1. Educación ambiental sobre el uso de ecotecnologías con niños de educación básica.

Fuente: Propia autoría.

La segunda etapa consistió en llevar a cabo la propuesta y construcción de la ecotecnología. Inicialmente, se establecieron pláticas en asambleas comunitarias donde se explicaba de la problemática del agua residual y la alternativa de uso de HA. Tomando siempre nota de comentarios y posibles acuerdos, entre lo que se resalta la donación de un terreno para la construcción del sistema de tratamiento y la participación de los señores en la limpieza del terreno, y construcción del sistema. Lo cual se llevó a cabo con instrucciones de diseño para la realización del HA. El cual consistió en 12 celdas de 5m de largo y 0.8m de ancho cada una. La profundidad de estas fue solo de 0.7 m. como se muestran en la imagen 1. A tales celdas se haría llegar el agua residual por gravedad para que esta fuera tratada en el sistema al cien por ciento. Cabe señalar que los casi 60 m² de construcción fueron óptimos para el tratamiento de las aguas, dado que solo aproximadamente el 60% de la población es el que se encuentra conectado a la red de drenaje comunitario, el otro 40% aún descarga a fosas sépticas. El drenaje sanitario comunitario fue instalado en el 2013 (Coy, 2013; Nicolás, 2013), por lo que para antes de tal fecha se solucionaba en la mayoría de los casos con las descargas a fosas sépticas en los patios de cada familia.



Imagen 2. Construcción del sistema de humedales.

Fuente: Propia autoría.

Una vez construido el sistema, la tercera etapa consistió en generar un grupo comunitario para aprender sobre la operación de la tecnología y el aprovechamiento de la vegetación ornamental. Para ello se siguió lo establecido en la tabla 1. Los principales actores que incidieron en formar parte del comité fueron 16 mujeres de la comunidad (Imagen 2), a quienes también se sumó el grupo de 6 jóvenes construyendo el futuro por parte de El Colegio de Veracruz, quienes aprendieron sobre la funcionalidad del sistema, aprovechamiento, y formas de trabajo en equipo. Cabe señalar que hasta el momento el trabajo entre los jóvenes y el grupo de mujeres ha sido benéfico, ya que se cumple con la limpieza del agua, la reutilización de esta ya se hace para los cultivos de los terrenos adyacentes, y las mujeres ya aprovechan la vegetación para elaboración de artesanías. Estos resultados podrían ser contradictorios con otras investigaciones donde se señala que los jóvenes difícilmente suelen involucrarse con las actividades ambientales comunitarias, porque su interés comúnmente radica en salir de las poblaciones para crecer profesionalmente, como se señala en Marín-Muñoz et al. (2016). En este caso algo que propicia el trabajo colaborativo y participativo es sin duda el saberse estos beneficiados con el apoyo económico del programa de Gobierno “Jóvenes Construyendo el Futuro” y no tener la necesidad de migrar por búsqueda de trabajo fuera de su propia comunidad, sino por el contrario, generar beneficios comunales con sus propias actividades y aprender al mismo tiempo.



Imagen 3. Trabajo de jóvenes y mujeres de la comunidad en elaboración de artesanías con las plantas del humedal que operan.

Fuente: Propia autoría.

Se establecieron reuniones con el grupo semanales, cada reunión de entre dos y tres horas, en los primeros 15 minutos se establecieron actividades didácticas para conocer la tecnología como el juego de lotería, posteriormente para preguntas, y después para abordar nuevos conocimientos y técnicas grupales de trabajo. Se reconocía quien sabía más sobre plantas,

técnicas de trabajo con plantas, técnicas de uso de equipo para bordado u otras habilidades, para que estas también sirvieran de apoyo con las que desconocían sobre tales actividades. Inicialmente se trabajó con presupuesto de beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de doctorado, también se les hizo partícipe en las tandas que el Gobierno ofrece para apoyos a grupos de trabajo. Al final de las reuniones siempre se dejaba momento para opiniones sobre lo aprendido, mejoras, nuevas cosas por aprender o cualquier otro detalle. El trabajo en campo también se hace al menos una vez al mes, para explorar el crecimiento de la vegetación en el sistema y la operatividad del mismo.

Cabe señalar también que mucho del trabajo iniciado y que se sigue promoviendo, parte de lo dictado por Freire (1985), quien postula que lograr que la educación genere un cambio social o concientización requiere ser implementada partiendo de las necesidades o problemas propios de vida, para con ello, generar el interés de leer su propia identidad y crear la capacidad en los individuos de reflexionar y tomar acción en las problemáticas o situaciones que alrededor de ellos se generan. Y es partir de ello como el grupo de trabajo una vez identificado su problemática y las acciones de beneficio, se considera parte de la solución para un mejor estilo de vida, y además que a partir de ellos se generen nuevas ideas de trabajo, participación y crecimiento. La idea siguiente es que en un corto plazo, el área de estudio sirva de espacio ambiental educativo de visita para otros habitantes, escuelas o autoridades y obtengan también un beneficio económico de tener un pequeño espacio turístico rural. Es por ello que el trabajo constante con el grupo sigue al menos por otro año más y donde sigan viéndonos como parte de ellos y como ejemplo, ya que como menciona Bandura (1977), los seres humanos podemos aprender las consecuencias de determinados actos mediante el proceso de experimentación. Sólo viviendo una situación específica o adoptando una conducta determinada podemos establecer sus consecuencias.

Todo el trabajo cooperativo que se desarrolla entre el grupo de mujeres y los jóvenes de la comunidad de Pastorías, Actopan, Ver., como resultado de la colaboración entre academia, autoridades y comunidad se puede consultar a detalle en un documental realizado por Radio Televisión de Veracruz, a través de la siguiente liga: https://www.youtube.com/watch?v=TwHswmFGT_M (a partir del minuto 13).

CONCLUSIONES

La participación comunitaria es una estrategia necesaria para lograr la adopción y apropiación de los proyectos. En este estudio se resalta que la instalación de un humedal artificial para el tratamiento de aguas residuales en una comunidad rural carente de esta necesidad y donde la descarga de aguas residuales era un foco de posibles infecciones porque estas eran descargadas al río comunitario, fue una opción ecológica y económicamente viable y aceptado, gracias a la constante actividad de concientización y educación ambiental tanto en niños como adultos. Una vez construido el sistema, la operación de este ha sido lograda también por jóvenes y mujeres de la comunidad gracias a su inclusión y constante capacitación en el proyecto y el abordaje de aprovechamiento económico, sumada al de tratar las aguas residuales para su reutilización en los cultivos, que ya no requieren utilizar la poca agua que fluye en la actualidad por el río comunitario. Se subraya que mejores resultados siempre se obtendrán cuando se trabaja en conjunto la comunidad, academia y autoridad como lo ejemplifica este trabajo. Más réplica de este tipo de proyectos son necesarios para atender las problemáticas de tratamiento de agua y su funcionalidad a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, A. C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. *Gazeta de antropología*. 24(1): 1-15.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Nueva York: Prentice Hall.
- CONAGUA, (2018). *Numeragua*. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 98p.
- CONAGUA, (2019). *Situación del subsector agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Comisión Nacional del Agua. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. 171p.
- Coy, M. (2013). *Revisión y mantenimiento correctiva de la primera etapa de la red de drenaje sanitario en la comunidad de Pastorías, Municipio de Actopan, Veracruz*. [Memoria para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz]. Repositorio Institucional UV. <https://www.semanticscholar.org/paper/Revisi%C3%B3n-y-mantenimiento-correctivo-de-la-primera-Breton-Santos/210d61691ee2f56c5233cef9348e4d18555ed08e>
- Freire, P. (1985). *The politics of education: Culture, power, and liberation*. Bergin and Garvey. South Hadley, MA. 209p.

- García-García, P., Ruelas Monjardín, L. y Marín-Muñiz, J. L. (2016). Constructed wetlands: a solution to water quality issues in Mexico? *Water Policy*. 18(3), 654-669.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2010). Censo de Población y vivienda 2010. México. Gobierno de la República.
- Marín-Muñiz, J. L. (2017). Humedales construidos en México para el tratamiento de aguas residuales, producción de plantas ornamentales y reúso del agua. *Agroproductividad*. 10(5), 90-95.
- Marín-Muñiz, J. L., Hernández, M.E., Silva-Rivera E. y Moreno-Casasola, P. (2016). Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz. *Madera y Bosques*. 22(1), 53-69.
- Marín-Muñiz, J. L., Hernández, M. E., Gallegos-Pérez, M. Paz. y Amaya-Tejeda, S. I. (2020). Plant growth and pollutant removal from wastewater in domiciliary constructed wetland microcosms with monoculture and polyculture of tropical ornamental plants. *Ecological Engineering*. 147. 105658. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.105658>.
- Mitsch, W.J. y Gosselink, J. (2015). *Wetlands*. John Wiley and Sons Inc.: New York, NY, USA.747p.
- Nicolás, E. (2013). *Ampliación de la red de drenaje sanitario de la localidad de San José Pastorías, Municipio de Actopan*. [Memoria para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz].
- Palma, C. E.M. (2017). *Limitantes y estrategias para el uso y adopción de humedales construidos en el tratamiento de aguas residuales: estudio de caso en Pastorías, Actopan, Veracruz*. [Tesis de Maestría en Desarrollo Regional Sustentable. El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México].
- Ramírez, T. A., Sánchez N, J.M. y García, C. A. (2004). El desarrollo sustentable: Interpretación y análisis. *Revista del Centro de Investigación Universidad La Salle*. 6(21), 55-59.
- Rodríguez, C. V. y Quintana, R. (2002). Paradojas conceptuales del género en procesos de cambio de mujeres indígenas y campesinas en el México rural. *Cinta moebio. Chile*. (13), 143-152 en: <http://www.revistaestudiosarabes.uchile.cl/index.php/CDM/article/viewFile/26193/27485>
- Sandoval, L. Zamora-Castro, S., Vidal Álvarez M. y Marín-Muñiz, J. L. (2019). Role of wetland plants and use of ornamental flowering plants in constructed wetlands for wastewater treatment: a review. *Applied Science*. 9, 685.
- Sandoval, L., Marín-Muñiz, J. L., Adame-García, A., Fernández-Lambert, G. y Zurita, F. (2020a). Effect of *Spathiphyllum blandum* on the removal of ibuprofen and conventional pollutants from polluted river water, in fully saturated constructed wetlands at mesocosm level. *Journal of water and health*. 18(2), 224-228. <https://doi.org/10.2166/wh.2020.232>

- Sandoval, L., Zurita, F., Del Ángel-Coronel, O.A., Adame-García, J. y Marín-Muñiz, J. L. (2020b). Influence of a new ornamental species (*Spathiphyllum blandum*) on the removal of COD, nitrogen, phosphorus and fecal coliforms: a mesocosm wetland study with PET and tezontle substrates. *Water Science and Technology*. 81(5), 961-970.
- Zamora, S., Marín-Muñiz, J. L., Nakase-Rodríguez, C., Fernández-Lambert, G. y Sandoval, L. (2019a). Wastewater treatment by constructed wetland eco-technology: influence of mineral and plastic materials as filter media and tropical ornamental plants. *Water*. 11. 2344.
- Zamora-Castro, S., Marín-Muñiz, J. L., Sandoval, L., Vidal-Álvarez, M. y Carrión-Delgado, J. (2019b). Effect of ornamental plants, seasonality, and filter media material in fill-and-drain constructed wetlands treating rural community wastewater. *Sustainability*. 11, 2350.
- Zamorano, G. B., Parra. S. V., Peña. C. E., Castillo, M.Y. y Vargas, M. J. (2009). Percepción ambiental en estudiantes de secundaria. *Actualidades Investigativas en Educación* 9(3), 1-19.
- Zitácuaro, I. (2018). *Percepción sobre el uso e implementación de ecotecnologías para la preservación del agua: caso de estudio con niños de educación primaria de Pastorías, Actopan, Veracruz*. [Maestría en Desarrollo Regional Sustentable. El Colegio de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México].

Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS... ¿A DÓNDE VAN?





GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL POR EMPRESAS GENERADORAS. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN EL ESTADO DE VERACRUZ

*Allison Caracas Lozada,
Irlanda Fabiola Sierra Madrigal*

INTRODUCCIÓN

El presente documento se centra en hacer un análisis de la situación actual sobre el manejo de los residuos de manejo especial, en especial como elemento del manejo sustentable de los residuos, a partir del reconocimiento de las capacidades de acción de empresas, en el territorio veracruzano sobre este aspecto.

Para lo cual recuperamos los aspectos legislativos para poder establecer la clasificación, las obligaciones y los parámetros a considerar como ejes metodológicos de seguimiento del trabajo desempeñado por las empresas en el manejo de los residuos especiales y que sirven como parámetros de evaluación del proceso de intervención en estas empresas.

Asimismo, recuperamos el aspecto educativo como eje indispensable en el proceso de formación profesional, en los temas ambientales, reconociendo la importancia de socializar los saberes, y evaluar este proceso para implementar estrategias puntuales dentro las empresas aquí expuestas, ya que los giros son diversos se adaptaron estas estrategias, con la finalidad de que se implementarán de forma satisfactoria y se obtuvieran resultados que pudieran ser evaluados.

Este trabajo conjunto es lo que hemos llamado gestión integral de los residuos de manejo especial, en el que se lleva a cabo un reconocimiento del territorio, las facilidades de integración de estos aspectos ambientales y como es que esto puede contribuir a conocer el estado y oportunidades de la disposición final de los residuos especiales, como se pueden implementar nuevas tecnologías y usos de estos residuos a partir de la reutilización o recuperación de materias primas, el papel que están jugando las empresas en este proceso y los desafíos a los que se enfrenta este proceso.

INTRODUCCIÓN

El presente documento se centra en hacer un análisis de la situación actual sobre el manejo de los residuos de manejo especial, en especial como elemento del manejo sustentable de los residuos, a partir del reconocimiento de las capacidades de acción de empresas, en el territorio veracruzano sobre este aspecto.

Para lo cual recuperamos los aspectos legislativos para poder establecer la clasificación, las obligaciones y los parámetros a considerar como ejes metodológicos de seguimiento del trabajo desempeñado por las empresas en el manejo de los residuos especiales y que sirven como parámetros de evaluación del proceso de intervención en estas empresas.

Asimismo, recuperamos el aspecto educativo como eje indispensable en el proceso de formación profesional, en los temas ambientales, reconociendo la importancia de socializar los saberes, y evaluar este proceso para implementar estrategias puntuales dentro las empresas aquí expuestas, ya que lo giros son diversos se adaptaron estas estrategias, con la finalidad de que se implementarán de forma satisfactoria y se obtuvieran resultados que pudieran ser evaluados.

Este trabajo conjunto es lo que hemos llamado gestión integral de los residuos de manejo especial, en el que se lleva a cabo un reconocimiento del territorio, las facilidades de integración de estos aspectos ambientales y como es que esto puede contribuir a conocer el estado y oportunidades de la disposición final de los residuos especiales, como se pueden implementar nuevas tecnologías y usos de estos residuos a partir de la reutilización o recuperación de materias primas, el papel que están jugando las empresas en este proceso y los desafíos a los que se enfrenta este proceso.

SITUACIÓN CON RESPECTO

AL MANEJO DE LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL:

APLICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS

Las implicaciones sociales, ambientales y económicas con respecto al uso de los recursos naturales han llevado a posturas centrales en torno a la conservación de los recursos sin tocarlos y otras posturas que pugna por un manejo integral a partir del reconocimiento del territorio y sus posibilidades de éxito y aprendizaje acerca del mismo.

Ante esta situación se han llevado a cabo acciones concretas desde la acción participativa en comunidades de la entidad veracruzana que vienen desde la academia, sociedad civil e instituciones en torno a un manejo sustentable de los recursos naturales partiendo del reconocimiento de las características del territorio en el que se emprenderá la estrategia. Reconociendo que: “Los territorios se conforman como unidad de análisis de intervención en tanto existen en la constitución misma de las sociedades” (Holguín Aguirre & Sánchez Muñoz, 2015, pág. 44)

Para el caso que se presenta en este documento nos centraremos en el aspecto del manejo de los recursos naturales en una fase en la que los recursos naturales han sido ya transformados e incorporados a la cadena productiva, es decir, después de que han pasado a convertirse en residuos y de los cuales dependiendo sus características podrán ser reincorporados en la cadena comercial, la toma de decisiones en torno al que hacer con los residuos también es una forma de gestión del territorio y manejo de los recursos naturales, ya que cada vez hay un mayor énfasis en el papel del reciclaje y el tratamiento de estos para que no lleguen a los rellenos sanitarios agotando la vida de estos.

En México el manejo de los residuos especiales se ha centrado principalmente en la recolección de los plásticos, ya que es el producto que más se desecha siendo generado alrededor de 8 millones de toneladas al año y solo se recicla en el país alrededor del 32% del plástico generado (López Casarín, 2019), y esto solo considerando a los plásticos, sin contabilizar el resto de residuos de manejo especial, la situación viene de la mano; que no se cuenta en muchos de los casos con la infraestructura necesaria para llevar a cabo una disposición final adecuada.

Considerando la clasificación de los RSU, se estima que casi el 40% de la generación total de estos residuos es susceptible de ser aprovechada, rubro donde destacan el plástico, el cartón y el papel. Sin embargo, además de que los residuos sean susceptibles de ser utilizados nuevamente o no, también resulta fundamental que los residuos sean recolectados con tal intención, pues de lo contrario dejan ser utilizables (Góngora Pérez, 2014).

En el estado de Veracruz el número de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto, es de 29 los que se encuentran autorizados para recibir los residuos de los 212 municipios con los que cuenta el Estado, los cuales no se dan abasto para el promedio de 6 mil toneladas diarias de basura que se generan y los 2 millones 2 mil año aproximadamente de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015) siendo un porcentaje alto el de los residuos de manejo especial que se generan en la entidad y que no están siendo aprovechados debido principalmente al desconocimiento en todos los sectores de que implica un residuo de manejo especial.



Grafico 1. Mapa con los principales rellenos sanitarios en el estado de Veracruz.
Fuente: Sedema.geom, 2018.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última Reforma DOF 19-01-2018) menciona que en su artículo 3° apartado XXX *Residuos de manejo especial: son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generados de residuos sólidos urbanos; asimismo dentro de las facultades y designios que establece para todas las entidades en el artículo 9° fracción XI a la letra menciona: Promover la participación de los sectores privado y social en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos de manejo especial, y llevar a cabo su gestión integral adecuada, así como para la prevención de la contaminación de sitios con estos residuos y su remediación, conforme a los lineamientos de esta ley y las normas oficiales mexicanas correspondientes.*

Considerando lo anterior de las funciones y el tipo de residuo de acuerdo con el artículo 19° a la letra menciona que se clasifican: *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:*

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos; III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico; IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente; X. Los neumáticos usados, y XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Razón por lo cual la clasificación que se encuentra dentro de la LGPGIR muchos de estos residuos están sujetos a un tratamiento especial, es decir, su destino final no deben ser los rellenos sanitarios ya que pueden estar sujetos a reutilizarse o destruirse dependiendo su componente y la capacidad operaria del municipio, por la cual la mayoría de estos residuos llegan hasta los rellenos sanitarios en los municipios del Estado de Veracruz.

El proceso de sensibilización y aprendizaje respecto al tema ha sido paulatino, a pesar de las diversas campañas de concientización acerca de la separación de los residuos esto no se ve reflejado en las cifras y el aprovechamiento de los residuos, siendo un campo que económicamente se ve desaprovechado.

La importancia del tema de la generación y manejo de los residuos no involucra sólo los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y manejo. También está implícito, desde otro ángulo, el uso de los recursos naturales. La gestión integral de los residuos, además de procurar reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también puede dar como resultado colateral la reducción, tanto de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de energía y agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. Todo ello se acompaña de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales (SEMARNAT, 2015).

Teniendo este panorama general de la normativa con respecto al manejo de los residuos de manejo especial tanto a nivel Federal como Estatal, es que se retoma el papel de las empresas y la importancia de la educación ambiental tanto en el aspecto formal como informal para atender el proceso de comprensión y atención de los problemas medio ambientales, uso de recursos naturales y en el caso específico que aquí nos interesa abordar el manejo de los residuos de manejo especial ya que todo estos elementos forman parte del proceso de comprensión de un territorio de sus instituciones y de cómo se puede involucrar cada uno de los sectores de la sociedad.

El papel que juegan las industrias generadoras en este proceso de aprovechamiento de los recursos naturales, ha llevado a que estas estén sujetas a la normatividad ambiental vigente y que paulatinamente giren hacia lo ambiental o al menos que dentro de sus principios y valores incorporen estos temas de suma relevancia y que se han posicionado desde el principio 19 de la declaración de la Conferencia de Estocolmo, la Carta de Belgrado y Tbilisi y tuvo como marco los avances logrados desde 1972 a nivel mundial.

CASO DE ESTUDIO: EMPRESAS GENERADORAS Y RECOLECTORAS DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Las empresas han comenzado a tomar una ética ambiental, que promueve el compromiso que adquieren desde los convenios internacionales y los parámetros de certificación que buscan que las empresas sean cada vez conscientes de su papel de aprovechamiento de los recursos naturales y dentro de este reconocimiento han adquirido un compromiso social y ambiental.

En este parámetro es que la gestión ambiental contribuye a la obtención de objetivos específicos, que deben cumplir las empresas y contestar a las preguntas: ¿Qué papel juegan las empresas en el consumo de recursos y como esto puede servir como oportunidad de desarrollo? ¿Cómo se pueden cambiar patrones de consumo desde las empresas o reincorporar materias primas en el proceso comercial? Para contestar estas preguntas las empresas, aunque no la mayoría se han dado a la tarea de invertir en la capacitación de su personal, para que estén familiarizados con los temas ambientales y pueden estar formados de acuerdo con las nuevas exigencias del mercado.

Es así como han incorporado los temas ambientales a su plan de trabajo como parte de las estrategias de obtención de certificados y normas de calidad, y en la regulación de procesos que contribuyan a cumplir con cada uno de los aspectos que demanda tanto la sociedad como el gobierno.

Reconociendo el estado actual del manejo de los residuos dentro del estado de Veracruz, nos centraremos para el presente documento el trabajo desarrollado con las empresas Sigma Alimentos Centro S.A. de C.V., que cuenta con 5 sucursales en el Estado de Veracruz, ubicadas en territorio primordialmente urbano o que forman parte de los sistemas conurbados del estado, siendo su actividad principal la distribución de alimentos procesados lácteos y cárnicos; y Canteras El Delfín S.A. de C.V., ubicada en Puente Nacional, siendo el territorio rural con tendencias a la urbanización, dedicándose al procesamiento de piso de mármol; y por último el encargado de la recolección de residuos de manejo especial.

Es de suma importancia reconocer el territorio donde se ubican las empresas con la finalidad de entender porque resulta indispensable llevar a cabo una gestión integral de los residuos, ya que los territorios con un mayor índice de urbanización son los que generan un porcentaje alto de residuos de manejo especial por los patrones de consumo propios de los países desarrollados, para el caso de los espacios semi-urbanos, rururbanos, o rurales o las llamadas “Nuevas ruralidades”, en las que no ahondaremos porque no son tema de discusión en el presente documento, pero que sirven para designar o explicar este proceso de urbanización de los espacios rurales así como la comprensión territorial; reconociendo las dinámicas poblacionales que giran en torno a la urbanización de varios de estas áreas es que se vuelve indispensable llevar a cabo una disposición de los residuos de manejo especial, como parte de las medidas de responsabilidad que asumen las empresas asentadas en estos territorios.

Estos tres sujetos que parten de la iniciativa privada tienen casos específicos con los que se ha trabajado paulatinamente y que nos parecen pertinentes para analizar con respecto a las responsabilidades que asumen como generadores y el proceso de aprendizaje desde la educación ambiental y con esta información analizar las oportunidades del manejo de residuos especiales.

El acercamiento a las empresas generadoras partió de la consulta por parte de su encargado sobre las obligaciones ambientales que les corresponden, a partir de este punto es que nosotros desarrollamos la siguiente metodología para abordar cada caso específico; en el caso del recolector fue colateral al preguntar quién se llevaba los residuos de la empresa en la sucursal de Banderilla, y observar que este no contaba con sus permisos se procedió

a regularizar; a las dos empresas se les pregunto a los encargados los documentos con los que contaban siendo estos: Programa Interno de Protección Civil, Registro como Generador de Residuos de Manejo Especial y Peligroso, Permisos de uso de suelo, Comerciales y otros dependiendo el giro de la empresa a partir de este conocimiento es que desarrollamos la siguiente estrategia:

- I. **Diagnóstico de la empresa en materia de residuos:** este consistió en identificar el tipo de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos que se generan dentro de la empresa, para lo cual usamos la guía establecida por la Secretaria de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, la cual cuenta con total de 37 claves de residuos de manejo especial entre orgánicos e inorgánicos.

En el caso de los residuos peligrosos se usó el Formato para registro como Generador de Residuos Peligrosos de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en la cual viene contenida una serie de rubros y características que debe cumplir el residuo para ser considerado peligroso y para el caso de los residuos sólidos urbanos se considera todo aquel que no pueda ser sometido a un tratamiento especial debido a sus características tal cual está estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la Ley número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

En caso de que no cuenten con alguno de los registros, puesto que desconocen sobre el tema, o simplemente no lo han tramitado, se procede a realizar el proceso de gestión. En este caso específico las empresas y el recolector no contaban con los permisos, en muchos de los casos que nos hemos topado se debe al desconocimiento de quién es la responsabilidad; ya que consideran que los residuos sea el tipo que sea es correspondencia del ayuntamiento quien tiene que hacer su recolección, es por esta razón que se procede a poner a la empresa en norma, de acuerdo con la legislación aplicable.

Este diagnóstico inicial nos ha permitido poder establecer líneas de acción pertinentes, con la finalidad de que el acompañamiento a la empresa no se quede solo en el registro, el proceso de gestión integral de residuos implica un seguimiento y actualización de información, asimismo no se puede esperar que la empresa asuma su responsabilidad al momento de contar con su registro, es un trabajo que requiere la socialización de los saberes un proceso paulatino de asimilación y comprensión del papel que desempeñan.

II. Estrategia de intervención. Esta consta de dos partes, en primera instancia se procede a capacitar a los empleados desde el directivo hasta el personal de aseo, por lo que el proceso de educación ambiental comprende una serie de talleres, en los que se les explica el tipo de residuos que son considerados de manejo especial y aquellos que por sus características son peligrosos, con esto se pretende aclarar las dudas de directivos y empleados, para que lleven a cabo una separación desde origen y con esto faciliten el proceso de disposición final.

Para lo cual es indispensable el uso de la educación ambiental, siendo parte integral de este proceso el reconocimiento de educar al empleado para lo cual de acuerdo con Martínez (2012), en su estudio sobre la importancia de la educación a empleados en materia ambiental como parte del proceso formativo que deben tener y que les ofrecerá herramientas indispensables para los nuevos paradigmas laborales menciona:

La creación de un sistema de formación permanente, requiere prestar una mayor atención a las relaciones entre las diferentes formas que adopta el aprendizaje en los diferentes ámbitos formativos y las diferentes etapas vitales de una persona. Mientras que el sistema regular se encuentra aún muy centrado en la educación y la formación iniciales, un sistema de formación permanente deberá afrontar el desafío de vincular entre sí una variedad de ámbitos formativos tanto formales como informales. Ello resulta necesario tanto para satisfacer la necesidad individual como renovar continua y variadamente conocimientos como para responder a las necesidades empresariales de disponer de una amplia paleta de conocimientos y competencias, una especie de reserva de conocimientos que le permitan afrontar lo impredecible (Martínez Villar, 2012, pág. 55).

Asimismo, recalca la importancia de incorporar este tipo de aspectos en los centros laborales: La formación ambiental puede constituir un pilar fundamental para lograr un cambio de actitudes y de respeto al medio ambiente, mejorando las cualificaciones profesionales de la población laboral y contribuyendo entre todos a alcanzar un desarrollo sostenible (Martínez Villar, 2012, pág. 97). Es por este motivo que la educación ambiental que se plantea para el proceso de capacitación de los empleados, debe considerar que elementos se deben enseñar que contribuyan a una formación adecuada y a que el capacitado cuente con todas las herramientas.

En el proceso de capacitación se procede a establecer estrategias puntuales de manejo de residuos, por lo que se procede a clasificar los residuos desde la fuente de generación para el caso específico de los dos casos que se presentan y con los que se lleva trabajando los residuos

generados son para la empresa SIGMA Alimentos S.A. de C.V.: cartón, papel (archivo muerto), plástico de embalaje, madera y residuos alimenticios (merma) y para el caso de Canteras El Delfín S.A. de C.V., los residuos generados son restos de mármol, cartón, PET y madera.

Con este proceso de identificación de residuos; se procedió a vincular con las empresas recolectoras para que el proceso de disposición final se lleve a cabo de forma adecuada, en este caso contamos con el trabajo de empresas recolectoras las cuales deberán estar dadas de alta ante la Secretaria de Medio Ambiente, en este caso, cabe resaltar que los recolectores en muchos de los casos se llevaban los residuos de las empresas arriba mencionadas sin contar con su registro, esto lleva a un desconocimiento de las obligaciones que tienen como recolectores, encontramos aquí parte de la problemática del manejo de residuos especiales.

Los recolectores al no contar con su registro no llevan un control sobre la cantidad de residuos que se llevan, ni el tipo de residuo y no se puede saber la disposición final, ya que parte de las obligaciones que tienen los generadores es estar al tanto de que tratamiento y uso se les da a los residuos generados, esto forma parte del proceso de gestión integral de los residuos; así como vincular con empresas que se encuentren dadas de alta ya que, dentro de las obligaciones de los recolectores se encuentra entregar un manifiesto en el que se encuentre vaciada la información de la cantidad de residuos generados y la disposición final de los mismos con registro fotográfico.

De manera general son las actividades que se realizan en las empresas dando seguimiento puntual al proceso de manejo de residuos dentro de cada una de estas, mediante informes semestrales y con los manifiestos que entregan los recolectores se pueden tener las cantidades exactas de los residuos, y se tiene conocimiento del uso que dan a los mismos, la mayoría de estos residuos son vendidos por el recolector o son reutilizados en su negocio, que es la engorda de cerdos, para lo cual se investigó de los beneficios de la alimentación a cerdos a partir de productos lácteos o cárnicos, consultando manuales de la Food and Agriculture Organization (FAO) de la Organización de las Naciones Unidas, en los que se destaca la importancia de recuperar este tipo de residuos de manejo especial.

La Ley número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave indica en su artículo 35, que las personas interesadas en obtener autorizaciones para llevar a cabo los servicios de transporte a terceros para la reutilización, reciclado, re manufactura, tratamiento y disposición final de residuos, según sea el caso, deberán presentar ante la autoridad correspondiente su solicitud de autorización, en donde entre otros requisitos, proporcionen un programa de prevención y atención a contingencias o emergencias ambientales y accidentes.

Aprovechando las ventajas que tiene alimentar a los cerdos con este tipo de residuos orgánicos, ya que, los cerdos requieren más de 40 nutrientes individuales en su dieta para poder mantener la vida, crecer rápidamente, reproducirse y lactar de manera eficiente. Algunos de estos nutrientes se encuentran presentes en cantidades adecuadas en los ingredientes comúnmente consumidos (granos, harinas de oleaginosas, etc.), y aquéllos que son deficientes se pueden suplementar con facilidad con fuentes concentradas o sintéticas.

En este caso pueden obtener este tipo de carbohidratos en las fuentes recicladas de proteína de origen animal, los suplementos de proteína animal son buenas fuentes de lisina y de otros aminoácidos. Además, contienen niveles más altos de minerales y de vitaminas del complejo B que las fuentes de proteínas vegetales. Esto lo obtienen principalmente de la “merma” recolectada en la empresa Sigma Alimentos S.A. de C.V., ya que de los principales productos que se recolectan se encuentran: carnes y lácteos, que después de ser procesados y adicionados con tintura vegetal pasan a ser alimento de los cerdos.

III. Evaluación y seguimiento

En esta parte del proceso de gestión integral se usan metodologías que nos permitan reconocer los avances que se han tenido en cada una de las empresas evaluándose el proceso de capacitación de los empleados, la cantidad de residuos generados, el uso que se le da a estos residuos como parte de la disposición final y que elementos se pueden mejorar en este proceso. Para lo cual consideramos los siguientes parámetros:

- Capacitación de los empleados: se procede a hacer una retroalimentación de los talleres, se busca que toda la plantilla se encuentre capacitada pues de esto dependerá el éxito o fracaso del manejo de los residuos especiales dentro de las empresas, y en el caso del recolector dependerá el éxito del uso y disposición adecuada que puede hacer a los residuos.
- Posterior a esto, se realizan visitas a las empresas para asegurarnos que están siguiendo las indicaciones y estrategias, que están llevando a cabo la separación desde origen, que cuentan con la identificación gráfica del manejo integral de residuos y del tipo de residuo de acuerdo a la Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Urbanos; que no mezclen los residuos y en el caso del recolector que entregue los manifiestos en los que vacíe la información referente a la cantidad de residuos recolectados, y el uso que les da.



Grafico 2. Identificación gráfica de madera.



Grafico 3. Identificación gráfica de papel y cartón.



Grafico 4. Identificación gráfica de Plástico.

Fuente de gráficos 2, 3 y 4: SEMARNAT. (2010) Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

- En caso de que no se sigan las indicaciones se procede a reevaluar la manera en que se está trabajando la gestión de residuos en la empresa, se evalúan los procesos, los recursos que está usando para llevar a cabo sus actividades, se reconoce el territorio para poder identificar como proceder con quien se puede vincular para que se lleven los residuos y en especial que estos cuenten con los permisos necesarios para poder llevar un control.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

De las principales problemáticas identificadas en torno al manejo de los residuos especiales, tiene que ver con cuestiones de desconocimiento por parte de muchas empresas, del papel que desempeñan al ser generadores de residuos de manejo especial, consideran que con el registro se encuentran cumpliendo y al momento de darle seguimiento mediante el informe semestral es donde hemos notado resistencia por parte de las empresas, por lo que cuando se lleva a cabo la capacitación de los empleados se busca que los directivos estén presentes y comprendan la importancia de llevar un control.

Contar con las bases de datos de los residuos generados en cada una de las empresas nos

permite tener una información de las dinámicas de generación, del impacto que tiene la forma de trabajar con ellos, la disposición final de los residuos y esto puede servir para en un futuro compararlo con los datos existentes y solicitar la información de otras empresas, mucho de lo que se recicla en México es por la implementación de estas acciones de gestión integral de residuos por parte de las empresas.

Parte de las oportunidades surgen a la vez de la regulación de los recolectores, en este sentido hemos encontrado resistencia por parte de los particulares para darse de alta por lo que se corta el vínculo con estos y se busca que las empresas solo se vinculen con aquellos que estén dispuestos a entregar información y la recolección sea formal; para el caso de la empresa que se encuentra en Puente Nacional esto ha llevado a la asesoría y capacitación de los empleados y de los recolectores para que en la medida de lo posible eviten mezclar residuos y dárselos a personas que no estén autorizados.

CONCLUSIONES

El reconocimiento de un territorio y el uso de los recursos naturales se han vuelto un tema indispensable, en especial el papel que juegan las empresas en este proceso, abordando la reintegración de los recursos utilizados en sus procesos a la cadena productiva, si bien el camino no es fácil y no todas las empresas siguen la normatividad que les aplica, cada vez son más las que giran o implementan acciones que ayudan al medio ambiente en vías de que sean consideradas social y ambientalmente responsables.

Si bien aún queda mucho por trabajar con cada uno de los casos aquí expuestos, como es el caso de la implementación de tecnologías para el tratamiento de los residuos generados por el mármol o los plásticos que se generan en cada una de las sucursales, son aspectos que se trabajaran dada la disposición por parte de los directivos de estas empresas, y la disposición por capacitarse por parte del recolector, quien hasta el momento solo se encuentra dándole uso a los residuos orgánicos (merma) o a la madera de los palets.

El proceso de educación ambiental resulta indispensable para la socialización de responsabilidades y para reconocer la importancia de implementar estos aspectos formativos en los trabajadores, asimismo impulsar este aspecto contribuye a un cambio de actitudes tanto por el empleador como por los empleados, “Hemos de tener presente y no olvidar que la EA propone una experiencia continua de aprendizaje que debe implicar a todas las

personas en todos los aspectos y momentos de la vida, y que debe plantearse con un enfoque abierto que permita a cada persona cuestionarse críticamente los problemas de la sociedad” (Martínez Villar, 2012, pág. 108).

La educación que se implementa se adaptó a los recursos con los que cuenta cada una de las empresas, el tiempo y los espacios, el proceso de retroalimentación es indispensable para que este proceso no se centre solo en la difusión de conocimiento (habilidades) si no en una apropiación y asimilación de estos temas, como parte de un proceso de sensibilización ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brito Bravo, B. B., Zegal Mendieta, K. S., & Gonzaga Añazco, S. J. (Septiembre de 2016). Propuesta para ordenar la gestión ambiental en una empresa de producción o servicios. *Universidad y sociedad*, 157-162. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/> de Alba, E., & Galindo, J. M. (1997). Demanda de educación y capacitación ambiental en México. Quebec: Comisión para la cooperación ambiental.
- Fernández Crispín, A. (2013). *La educación ambiental en México. Definir el campus y emprender el habitus*. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Figuroa, V., & Sánchez, M. (1997). *Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal*. Roma: FAO
- Góngora Pérez, J. P. (Mayo y junio de 2014). El reciclaje en México. *Comercio exterior*, 64(3), 2-5.
- Holguín Aguirre, M. T., & Sánchez Muñoz, M. d. (2015). *La gestión integrada de los recursos naturales, agua y suelo, como estrategia para mitigar el impacto del cambio climático*. Mundo siglo XXI, revista del CIECAS-IPN, X (36), 41-54.
- López Casarín, J. (30 de Octubre de 2019). Reciclaje en México. *El Economista*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de <https://www.economista.com.mx/opinion/Reciclaje-en-Mexico-20191030-0001.html>

Martínez Villar, A. (2012). *La educación ambiental y la formación profesional para el empleo. La integración de la sensibilización ambiental*. Universidad de Granada. Granada: Editorial de la Universidad de Granada. Recuperado el 16 de Mayo de 2020

Remacha, M. (2017). *Medioambiente: desafíos y oportunidades para las empresas*. Universidad de Navarra. Business School.

Sedema.geom. (14 de Junio de 2018). *Sedema.geom*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de Sedema.geom: <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=4d41bfe562884b669aa2dd3bd6e17f8a>

SEMARNAT. (2015). *Informe de la situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales*. México: SEMARNAT.

SEMARNAT. (2010). *Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. México: SEMARNAT.



LA ENERGÍA DE LA GENTE: PROGRAMA DE ACOPIO DE ACEITE DE COCINA USADO

*Leonardo Daniel Rodríguez Hernández,
José Alexander Berenguel Mirabal*

INTRODUCCIÓN

Desde la aparición del ser humano, el desarrollo de cualquiera de sus actividades, particularmente aquellas relacionadas con la producción y el consumo de bienes y servicios, han generado distintos tipos de residuos, los cuales si no son manejados de manera correcta, pueden ocasionar severos impactos al ambiente y sus recursos, así como a la salud humana (SEMARNAT, 2019).

Al respecto, de las más de 44 millones de toneladas de residuos que se generan en el País, solo el 10% se recicla y el resto no es dispuesto de manera correcta en los rellenos sanitarios autorizados, incrementándose los tiraderos a cielo abierto irregulares (SEDEMA, 2014; SEMARNAT, 2019). En este sentido, el Estado de Veracruz, ocupa el tercer lugar a nivel nacional en la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con alrededor de 6,000 toneladas al día (SEDEMA, 2014). De manera particular, el aceite de cocina usado, un RME utilizado en la mayoría de los hogares y establecimientos de comida, es capaz de contaminar y producir efectos negativos al agua superficial y subterránea y al suelo con solo pequeñas cantidades (Biofuels, s/f; SEDEMA, 2016).

Dada esta situación, las políticas internacionales, nacionales y particularmente la política del Veracruz en la materia, busca reorientar su manejo tradicional (disposición en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto), dirigiéndose hacia la gestión integral, principalmente de los residuos de manejo especial (RME), que incluya desde su recolección, la separación, la valorización, hasta la disposición final como última instancia. En el caso de la valorización, esta es posible realizarla a través de la aplicación de programas y el desarrollo de infraestructura, ayudando por un lado a la reducción de la contaminación ambiental y afecciones y efectos en la salud humana (ONU, 2015; PROGOB, 2019; SEDEMA,

2014; SEMARNAT, 2019) así como en la reducción de las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero precursores del calentamiento global y del cambio climático (IPCC, 2014; SEGOB, 2019).

No obstante, los sistemas de gestión de residuos, y particularmente las entidades de gobierno de cualquiera de los tres niveles, desconocen cuál es el impacto real de las acciones de política pública, particularmente aquellas relacionadas con residuos (Buenrostro & Bocco, 2003). Tal fue el caso del Gobierno del Estado de Veracruz a través de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), la cual en el año 2011 dio inicio a la campaña de acopio de Aceite de Vegetal Usado (AVU) titulada “La Energía de la Gente” en colaboración con la empresa Biofuels de México S.A de C.V. y que posteriormente en conjunto con la empresa Eco Soluciones Biotecnológicas, se trazaron como objetivos al impulsar esta campaña estatal el recolectar el AVU para la producción de Biodiésel como fuente de energía renovable y baja en emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y la producción de otros productos como jabones, ceras, base para pintura, alimento para ganado, entre otras.

Es por ello que en este trabajo se presentan los resultados de la evaluación de la efectividad que se realizó a la campaña “La energía de la gente” impulsada por el gobierno del estado de Veracruz a través de la SEDEMA, para el periodo 2017 – 2018. Con estos, fue posible saber del uso y disposición del AVU y determinar el grado de conocimiento de la campaña de los habitantes del municipio de Xalapa, Veracruz. Al final, fue posible emitir algunas recomendaciones que le permitan tener una mayor efectividad para futuros periodos.

MARCO DE REFERENCIA

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

En el País se generan alrededor de 44 millones de toneladas anuales de residuos, aunque existen cifras que hablan de 53 millones, y se espera que para el año 2030 esta cifra alcance los 65 millones (SEMARNAT, 2015, 2019) aunque este volumen podría ser mayor si consideramos que no se tiene el 100% de cobertura en el servicio de recolección y disposición final de residuos. Al respecto, se tiene visto que solo aquellas localidades con una población mayor a 10,000 habitantes gozan de al menos el 80% de cobertura en el servicio y apenas el 23% en localidades menores a 10,000 habitantes (SEMARNAT, 2019).

En este sentido, el estado de Veracruz es una de las entidades de la República Mexicana que más residuos generan con el 5.5%, después del Estado de México, la Ciudad de México y el Estado de Jalisco (SEMARNAT, 2015) con una generación promedio diaria de 6,000 toneladas y 2 millones 190 mil toneladas al año (SEDEMA, 2014), siendo el municipio de Veracruz quien encabeza la mayor cantidad de generación (Tabla 1).

Municipio	Cantidad recolectada anual (kg)	Porcentaje de recolección estatal (%)
Veracruz	600,000	27.39
Coatzacoalcos	465,000	21.23
Xalapa	361,000	16.48
Boca del Río	350,000	15.98
Poza Rica	220,000	10.04
Total	1,996,000	91.12

Tabla 1. Municipios del Estado de Veracruz con mayor recolección de residuos sólidos urbanos.
Fuente: Adaptado de SEDEMA (2014).

Una de las características de los residuos sólidos es que es posible llevar a cabo su separación y valorización, lo que permite disminuir el consumo y la presión sobre los recursos naturales involucrados en la producción del bien y además alarga la vida útil de los rellenos sanitarios. Sin embargo, a nivel nacional, solo el 11% de los residuos recolectados son separados mientras que en el Estado de Veracruz apenas es del 3% (SEDEMA, 2014).

En tal sentido, urge atender los problemas relacionados con el manejo de los residuos con una visión de economía circular (Figura 1 y 2), donde el aprovechamiento del bien o producto, se de en todas las etapas de su ciclo de vida y con ello poder prevenir y evitar, en el mejor de los casos, su llegada a los sitios de disposición final (SEMARNAT, 2019).



Figura 1. Economía circular. Manejo de existencias.
Fuente: (SEMARNAT, 2019).



Figura 2. Jerarquía de los residuos.
Fuente: Adaptado de SEMARNAT (2019).

ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES

La Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial clasifica a los residuos en 4 grupos (GOE, 2004). Uno de estos grupos es el correspondiente a los residuos de manejo especial los cuales son definidos por esta misma Ley como “aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos” (GOE, 2004 P5) dentro del cual se encuentra el aceite vegetal usado (AVU), que de acuerdo con CARPL (2001 p.59) el AVU es definido como “aquel que ha servido como materia prima en los procesos de cocción en restaurantes, comedores colectivos, freidoras, caterings, industrias alimenticios, etc”. Una de las características de este AVU, es que una vez utilizado, puede ser transformado en otro tipo de productos (Gui et al., 2008; SEDEMA, 2016).

En México, la industria del aceite nació a finales del siglo XIX, siendo a mediados del siglo XX que se empezaron a producir aceites de algodón y ajonjolí, reemplazando el uso de grasas de origen animal (SAGARPA, 2017), siendo las oleaginosas la fuente principal de materia para la conversión de semillas a aceite vegetal (principalmente soya, canola y cártamo) abarcando una gran parte de los cultivos que más se generan y se distribuyen a nivel mundial (LEGISCOMEX, 2015); tan solo para el año 2014, se estimó un crecimiento del 5.4% en la producción de aceite en México (Gráfico 1) ocupando para ese año, el lugar 12 a nivel mundial.

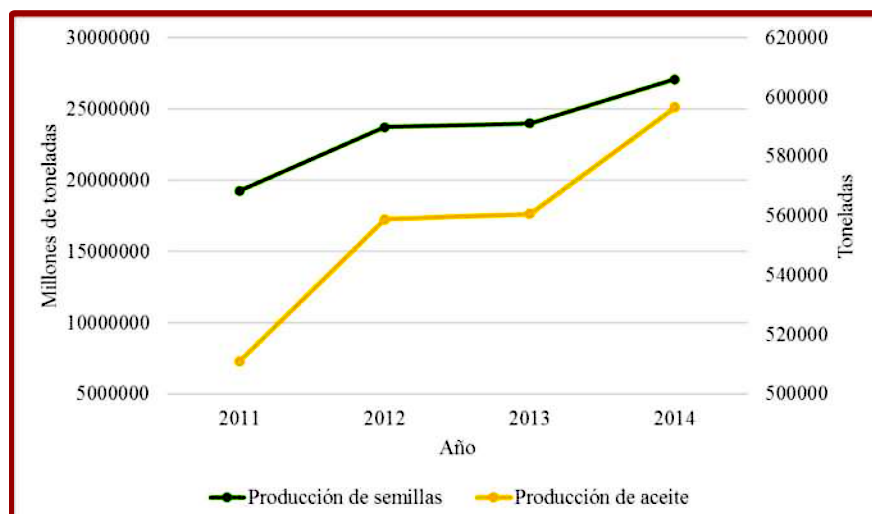


Gráfico 1. Producción de semillas y de aceites vegetales en México.

Fuente: Adaptado de Legiscomex, 2015.

CAMPAÑA DE ACOPIO DE ACEITE VEGETAL USADO “LA ENERGÍA DE LA GENTE”

De acuerdo con Parsons (2013), Aguilar-Villanueva (2003), la campaña de acopio de aceite vegetal usado “La energía de la gente” es una acción de política pública creada para resolver un problema dentro del marco de una agenda pública, dando respuesta a una demanda de la sociedad, mediante la implementación y desarrollo de un programa específico. Desde este punto de vista, las políticas públicas son relevantes ya que conforman uno de los instrumentos socialmente disponibles para atender las necesidades de la población incluida su participación (Aguilar-Villanueva, 2003) y más tratándose de problemas ambientales o aquellos relacionados con la protección del medio ambiente.

Una de las características de la implementación de este tipo de acciones es que necesariamente se deben de establecer metas, mismas que deben estar claramente definidas, deben contar con recursos humanos y económicos, y quien las implementa, debe controlar a los individuos y a las organizaciones que participan en ella, para finalmente poder ser evaluadas como parte fundamental de su implementación (Parsons, 2013).

¿Por qué deben ser evaluadas? De acuerdo con Parsons (2013), su evaluación es necesaria para monitorear o analizar la manera en que se está administrando y gestionando con el objetivo de proporcionar una retroalimentación útil que permita la mejora en los procesos de implementación; permitiendo a los diseñadores de la política pública y a las partes interesadas, herramientas e información útil que les permitirá ser más efectivos y obtener mejores resultados (Parsons, 2013). En este sentido, Aguilar-Villanueva (2003) considera a la evaluación de las políticas públicas como el proceso necesario para medir el grado en el que se están alcanzando los resultados deseados, y sugerir los cambios que puedan situar las realizaciones de la política. Este paso permite observar las fallas que se han dado como resultado de su implementación.

Es por todo ello, que en junio del año 2011 el Gobierno del estado de Veracruz, a través de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), crea la campaña “La Energía de la Gente” acopio de aceite vegetal usado, con el objetivo de coleccionar de AVU para la producción de biodiesel en colaboración con la empresa Biofuels de México S.A. de C.V. Como resultado de su implementación en el periodo 2011 a noviembre de 2016, se coleccionaron 306,516 litros de AVU (SEDEMA, 2016). En el año 2017, esta misma campaña fue puesta en marcha pero con el planteamiento de nuevos objetivos (Tabla 2; Figura 3) y ahora en colaboración con las empresas Biofuels de México S.A. de C.V. y Ecoo Soluciones Biotecnológicas. (SEDEMA,

2018). Para este nuevo inicio, la campaña fue dirigida a dos tipos de usuarios: el primero dirigido al público en general y/o a cualquier empresa, negocio o dependencia de gobierno que deseaba disponer de manera correcta el RME; el segundo, para aquellas empresas debidamente acreditadas para la recolección y transporte de RME que deseaban sumarse a la campaña. Todo ello bajo el enfoque de la economía circular.

Objetivo	Planteamiento
General	Evitar la contaminación de los cuerpos de agua y el suelo mediante la recolección y acopio de aceite comestible usado
	Promover el acopio de aceite vegetal usado
Específicos	Evitar la contaminación de aguas, ríos y arroyos de nuestro Estado
	Fomentar el reciclaje y transformación de residuos de manejo especial
	Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
	Incluir la participación de viviendas, comercios, restaurantes, hoteles e instituciones educativas de los municipios del estado de Veracruz.
	Involucrar a la sociedad en el cuidado del medio ambiente haciéndola participe de las acciones
	Generar sinergias del cuidado del medio ambiente, con diferentes actores

Tabla 2. Objetivos de la campaña de la energía de la gente para el periodo 2017 - 2018.

Fuente: SEDEMA, 2018.



Figura 3. Imagen de la campaña de acopio de aceite vegetal “La energía de la gente”.
a) Cartel; b) Tríptico cara exterior; c) Tríptico cara interior.
Fuente: SEDEMA, 2018.

METODOLOGÍA

La evaluación se desarrolló en tres etapas:

1. Sistematización de la información

Los datos de acopio de AVU se obtuvieron de las bases de datos bajo resguardo de la unidad de cambio climático de la SEDEMA, responsable del programa “La Energía de la Gente”.

Dicha base contenía información de los litros de aceite colectado, municipios donde se hizo la colecta, mes de colecta y año, y en algunos casos el nombre del establecimiento donde se hizo la colecta. Con esta información se logró hacer la evaluación para el periodo 2017 – 2018.

2. Diseño y evaluación de la matriz de indicadores.

Se generó una matriz de evaluación que contenía 10 indicadores para el total objetivos de la campaña (Tabla 3). Para la evaluación de cada indicador se consideró lo propuesto por CACEB (2011) asignándoles los siguientes rangos de valores porcentuales:

- **No efectiva – (0 – 30%).** Expresa que no se tienen los elementos mínimos que permitan asignar una calificación parcial y en su caso extremo no cumple con lo solicitado.

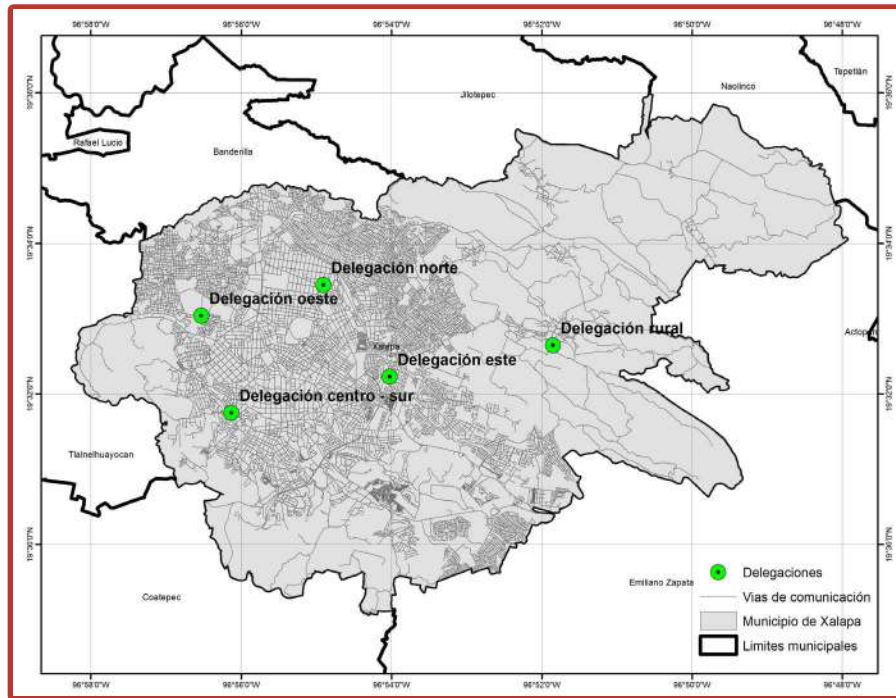
- **Parcialmente efectiva – (31 - 70%).** Implica que algún elemento solicitado por el indicador no ha sido satisfecho de cantidad y/o calidad y que es materia de observaciones y recomendaciones de mejora.

- **Efectiva - (71 – 100%).** Se considera que se satisfacen todos los requerimientos solicitados en el indicador, tanto cualitativa como cuantitativamente, por lo que se valida el argumento y evidencias presentadas en la autoevaluación.

3. Diseño, elaboración y aplicación de encuesta semiestructurada.

A fin de determinar el grado de conocimiento de la campaña de acopio de aceite, la “Energía de la gente”, se realizó una encuesta semiestructurada el cual se aplicó con apoyo de la herramienta para la elaboración de formularios de google docs en línea. Esto permitió mayor rapidez en su aplicación y obtención de los resultados. Esta encuesta se aplicó a una muestra representativa de 384 habitantes del municipio de Xalapa, Veracruz con un margen de error (ϵ) de 5% y un nivel de confianza ($1-\alpha$) de 95%; de manera aleatoria y cara a cara. Se consideró a los habitantes de Xalapa mayores de 15 años y menores a 60 años.

Esta encuesta se aplicó en las cinco delegaciones administrativas y sociales de Xalapa (Xalapa, 2009), mismas que se distribuyeron de manera proporcional conforme a la muestra (Mapa 1).



Mapa 1. Ubicación de los sitios donde se levantó la encuesta conforme a las delegaciones administrativas y sociales del municipio de Xalapa.

Fuente: Elaboración propia con datos de Xalapa (2009).

Objetivo	Indicador	Unidad de medida	Descripción del indicador
Evitar la contaminación de los cuerpos de agua y el suelo mediante la recolección y acopio de aceite comestible usado	Agua no contaminada	Litros	Numero de litros de agua no contaminados
	AVU colectado	Litros	Numero de litros de aceite vegetal colectados, reportados por la SEDEMA
Promover el acopio de aceite vegetal usado.	Centros de acopio de aceite vegetal usado	Centros de acopio	Número de municipios del Estado de Veracruz que cuentan con centros de acopio de AVU
	Municipios participantes en la campaña	Municipios	Número de municipios del Estado de Veracruz que tienen acopios de AVU y participan en la campaña
Evitar la contaminación de aguas, ríos y arroyos en el estado de Veracruz	Agua no contaminada	Litros	Numero de litros de agua no contaminados
Fomentar el reciclaje y transformación de RME	Potencial de biodiesel transformado	Litros	Numero de litros de biodiesel potencialmente transformados a partir del aceite vegetal usado expresado en ton CO2 equivalente

Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Emisiones de GEI reducidas	Toneladas	Toneladas de CO2 equivalente reducidas por la transformación potencial de biodiesel a partir del AVU
Incluir la participación de viviendas, comercios, restaurantes, hoteles e instituciones educativas de los municipios del estado de Veracruz	Establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente	Porcentaje	Proporción de establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente relacionados con servicios de alojamientos temporal y de preparación de alimentos y bebidas en el Estado de Veracruz
Involucrar a la sociedad en el cuidado del medio ambiente haciéndola participe de las acciones.	Establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente	Porcentaje	Proporción de establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente relacionados con servicios de alojamientos temporal y de preparación de alimentos y bebidas en el Estado de Veracruz
Generar sinergias del cuidado del medio ambiente con diferentes actores	Convenios firmados con empresas de manejo, acopio y traslado de AVU	Convenios	Número de convenios firmados con empresas dedicadas al manejo, acopio y traslado de AVU.

Tabla 3. Matriz de indicadores de evaluación de la campaña de la energía de la gente para el periodo 2017 - 2018.

Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA, 2018.

RESULTADOS

Se colectaron un total de 389,663.84 litros de AVU, lo que se equivale a dejar de contaminar 389,663,840 litros de agua. En el ejercicio 2017 se colectaron 191,701.84 litros de AVU y el el 2018, 197,962 litros de AVU (un 3.26 % más que el año anterior), siendo el mes de noviembre, donde hubo mayor acopio de este RME (Gráfico 1). La colecta de AVU de los dos años evaluados respecto a los años 2011 al 2016 fue un 27% mayor. Considerando un bienio, la colecta se superó en un 281% más. A partir de la colecta, se tuvo un potencial de transformación de biodiesel de 381,879.56 litros, lo que equivalió a la reducción de 1,075.96 toneladas de CO2 equivalente emitidos a la atmósfera.

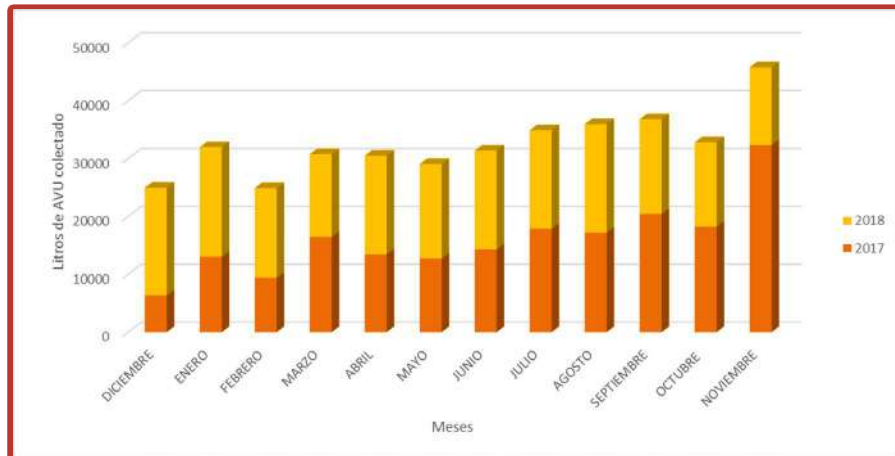
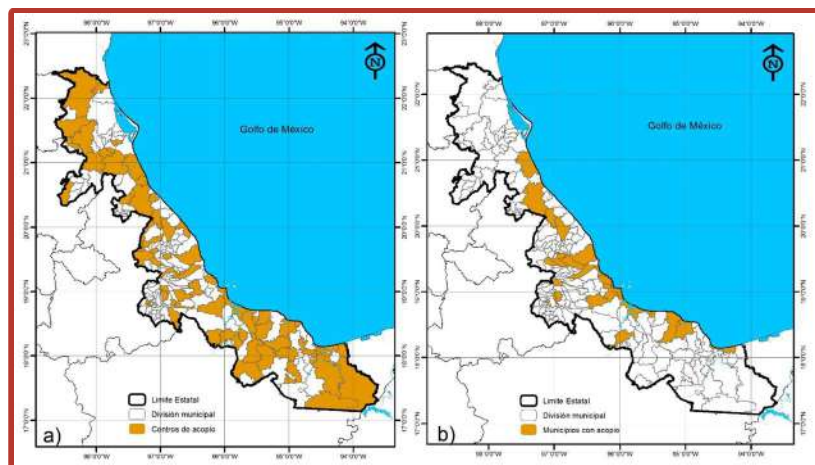


Gráfico 2. Colecta mensual de Aceite Vegetal Usado en el periodo 2017 – 2018. De acuerdo con la evaluación, cada año de trabajo inicio en el mes de diciembre y concluyó en el mes de noviembre.

Fuente: SEDEMA, 2018.

Se establecieron 91 centros de acopio distribuidos en 68 municipios (32% del total de municipios del Estado de Veracruz), aunque solo se tuvo una colecta efectiva de AVU en 27 de ellos (Mapa 2), siendo Veracruz, Xalapa, Boca del Río, Córdoba y Coatzacoalcos los municipios donde mayor acopio de AVU hubo en el periodo evaluado. De las 34,156 unidades económicas relacionadas con servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas en el estado de Veracruz (INEGI, 2014), solo participaron 794, correspondiente al 2.32%. De estos, el 88.6% fue del sector alimenticio (Restaurantes, bares y cafés), e. 6.20% fue del sector hotelero, el 3.90% fue el sector educativo y el resto pertenecía al grupo clasificado como otros (1.10%).



Mapa 2. Acopio de aceite vegetal usado. a) Municipios con centros de acopio; b) Municipios donde se recolectó AVU.

Fuente: SEDEMA, 2018.

Como resultado de la aplicación de la encuesta, se obtuvo que el 94% de la población ocupa algún tipo de aceite o grasa animal para preparar sus alimentos. De estas, el 58% utiliza en promedio un litro mensual, el 20% dos o más litros, mientras que el 22% menos de uno. Una vez utilizado el aceite, el 64% lo tira a la basura o al fregadero; y solo el 12% menciona que lo lleva a algún centro de acopio. El restante, lo guarda en un recipiente pero no sabe que hacer con él.

Cuando se les pregunto si sabían si en el Estado de Veracruz existía alguna campaña para acopiar al AVU o alguna empresa dedicada al acopio de este RME, el 60% no sabían si existía alguna campaña y el 69% desconocía si había empresas dedicadas a ello. Del total de personas encuestadas, cuando se les comento que en el año 2017 la SEDEMA había puesto en marcha la campaña “La energía de la gente”, el 85% de estas no estaba enterada de este programa; el 15% restante menciona que sabían de ella gracias a los vecinos (39%), a las redes sociales o el internet (11%) o a las dependencias de gobierno (11%). El restante lo supo por cuenta propia. De ese universo, el 7% menciona que gracias a la campaña se evita la contaminación del agua principalmente.

Las personas que no conocían la campaña “La energía de la gente” (63%), atribuyen el hecho de que a este tipo de acciones no se les da promoción y publicidad necesaria; aunque el 17% indico que simplemente no sabia por que no le interesan este tipo de acciones. Lo interesante de todo lo anterior es que al 83% le gustaría sumarse a la campaña y el 91% considero que esta campaña debe continuar, e incluso ser permanente. Finalmente, del total de encuestados, el promedio de edad fue de 39 años y el 55% fueron mujeres.

Finalmente, y de acuerdo con la metodología de evaluación planteada en una escala del 0 al 100% y a partir de los indicadores propuestos, la efectividad de la campaña fue “parcialmente efectiva” con un valor del 61.03% (Tabla 4).

Objetivo	Indicador	Evaluación
Evitar la contaminación de los cuerpos de agua y el suelo mediante la recolección y acopio de aceite comestible usado	Agua no contaminada	Efectiva
	AVU colectado	Efectiva

Promover el acopio de aceite vegetal usado.	Centros de acopio de aceite vegetal usado	Parcialmente efectiva
	Municipios participantes en la campaña	No efectiva
Evitar la contaminación de aguas, ríos y arroyos en el estado de Veracruz	Agua no contaminada	Efectiva
Fomentar el reciclaje y transformación de RME	Potencial de biodiesel transformado	Efectiva
Disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	Emisiones de GEI reducidas	Efectiva
Incluir la participación de viviendas, comercios, restaurantes, hoteles e instituciones educativas de los municipios del estado de Veracruz	Establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente	No efectiva
Involucrar a la sociedad en el cuidado del medio ambiente haciéndola participe de las acciones.	Establecimientos participantes en la campaña la energía de la gente	No efectiva
Generar sinergias del cuidado del medio ambiente con diferentes actores	Convenios firmados con empresas de manejo, acopio y traslado de AVU	No efectiva

Tabla 3. Evaluación de la efectividad de la campaña de la energía de la gente.

Fuente: Elaboración propia a partir de SEDEMA, 2018.

CONCLUSIONES

A pesar de que la campaña “La energía de la gente” tiene una efectividad parcial (61.03%), no significa que este mal planteada, por el contrario, se han identificado aspectos de mejora que le permitirá aumentar su nivel de efectividad. Uno de ellos es fortaleciendo la difusión y comunicación, permitiendo que el mensaje sea recibido por la mayoría de los sectores y niveles de la sociedad.

Para que las campañas o programas de gobierno relacionados con el manejo y acopio de residuos sean efectivas, es necesaria la colaboración con la iniciativa privada y la participación activa de la población, junto con las organizaciones de la sociedad civil, retomando el concepto de economía circular.

Con este ejercicio, sin duda todo esfuerzo de gobierno relacionado con algún programa debe ser evaluado a fin de analizar los puntos que deben ser reforzados, esto con el objetivo de mantener dichos esfuerzos, o en su defecto, dar mano atrás.

RECOMENDACIONES

Fortalecer el plan o programa de difusión de la campaña para que sea de mayor conocimiento para los habitantes del estado de Veracruz.

Fortalecer y establecer lazos de colaboración con los municipios del estado de Veracruz que se encuentran fuera de los límites de las zonas metropolitanas o conurbadas y particularmente aquellos de tipo rural.

Designar recursos públicos específicos para la campaña de acopio de aceite vegetal usado “La energía de la Gente”, toda vez que, aunque no fue objeto de esta investigación, se sabe que la campaña operó solo con el gasto corriente de la dependencia el cual fue utilizado únicamente para la impresión de material de difusión (trípticos y carteles).

Reforzar la actividad en redes sociales y en comunicación digital, a pesar de que la comunicación personal fue más importante para la campaña, hoy en día es una herramienta

útil para crear publicidad, promocionar eventos, dar a conocer información de una manera más accesible, fácil rápida y barata.

Se recomienda que la SEDEMA, responsable del programa, en coordinación con los ayuntamientos, hagan obligatorio que los ciudadanos los cuales deseen abrir un negocio que pertenezcan al apartado de “unidades económicas relacionadas con servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas en el estado de Veracruz” participen en la campaña, como un requisito para su apertura y operación, incluso a aquellos que ya operan previo al inicio de la campaña. Esto sin duda aumentaría la cantidad de AVU colectado y los beneficios ambientales serían mucho mayores.

Fomentar entre las empresas dedicadas al acopio, traslado y manejo de RME, la firma de convenios de colaboración para el desarrollo de campañas o programas como el de “La energía de la gente”. Esto por un lado beneficia y suma a los objetivos de la campaña; y al mismo tiempo permite que dichas empresas estén regularizadas.

Como recomendación final y una de las más importante es continuar con la campaña de acopio de aceite vegetal usado “La energía de la gente” y que se convierta en un programa institucional, lo cual fortalecerá aquello que se ha mencionado en este documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar-Villanueva, L. F. (2003). *El estudio de las políticas públicas* (3ra. Edici). Miguel Ángel Porrúa.
- Biofuels. (s/f). *Recolección Aceite*. México: Campaña de recolección de aceite vegetal usado. <http://www.recoleccionaceite.com>
- Buenrostro, O., & Bocco, G. (2003). Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives. *Resources, Conservation and Recycling*, 39(3), 251–263.
- CACEB. (2011). *Manual de acreditación. Comité de acreditación de la licenciatura en biología*. A.C. (p. 92).
- CARPL. (2001). *Posibilidades de Reciclaje y Aprovechamiento de los Aceites Usados. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia* (p. 77). Plan de Acción para el Mediterráneo. http://www.cprac.org/docs/olis_cast.pdf
- GOE. (2004). *Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial. Última reforma 29 de noviembre de 2018* (p. 33). Gaceta Oficial del Estado. <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LPGIRS2911182.pdf>

- Gui, M., Lee, K., & Bathia, S. (2008). Feasibility of edible oil vs non-edible oil vs waste edible oil as biodiesel. *Energy*, 33, 1646–1653.
- INEGI. (2014). *Censo economico 2014. Unidades económicas relacionadas con servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas en el estado de Veracruz*.
- IPCC. (2014). Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas. En *Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (p. 34).
- LEGISCOMEX. (2015). *Aceites Vegetales en México* (p. 26). <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos/PDF/estudio-sector-aceites-vegetales-mexico-2015-completo-rci295.pdf>
- ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Agenda 2030*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Parsons, W. (2013). *Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas*. Flacso, México.
- PROGOB. (2019). *Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 - 2024* (p. 292). <http://www.veracruz.gob.mx/programadegobierno/2019/06/06/pla-n-veracruzano-de-desarrollo-2019-2024/>
- SAGARPA. (2017). *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. Transformación de aceites, una industria en crecimiento. <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/transformacion-de-aceites-una-industria-en-crecimiento>
- SEDEMA. (2014). *Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en el Estado de Veracruz* (p. 50). Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del estado de Veracruz. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187>
- SEDEMA. (2016). *Campaña la Energía de la Gente. Unidad de Cambio Climático*. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del estado de Veracruz.
- SEDEMA. (2018). *Campaña la Energía de la Gente. Unidad de Cambio Climático*. Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del estado de Veracruz.
- SEGOB. (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024* (p. 300).
- SEMARNAT. (2015). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Capítulo Residuos* (p. 44).
- SEMARNAT. (2019). *Visión Nacional hacia una gestión sustentable: cero residuos* (p. 16). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf
- Xalapa, A. (2009). *Manual específico de organización de las delegaciones administrativas y sociales de Xalapa* (p. 65). H.Ayuntamiento de Xalapa.



¿QUÉ HACER CON LOS PLÁSTICOS? DESDE LAS PROPUESTAS DE LOS GOBIERNOS, HASTA LAS DE LOS JÓVENES ESTUDIANTES DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE XALAPA PARA REDUCIR EL USO DE PLÁSTICOS EN EL CAMPUS

*Laura Celina Ruelas Monjardín,
Jorge A. Cortes Morales,
Rosa Maria Arias Mota*

INTRODUCCIÓN

La sociedad ha hecho un uso excesivo de los plásticos en los últimos 50 años. Es uno de los materiales más abundantes en la actualidad y también uno de los que más contaminación generan. Los arroyos, mares y océanos están siendo contaminados por plásticos desde los 1970 cuando su uso se generalizó (Carpenter y Smith Jr., 1972).

Su acelerada propagación es de tal magnitud que se prevé que para el 2050 habrá más plástico que peces en los océanos. A nivel mundial se vierten a los océanos más de ocho millones de toneladas de plásticos al año (Cuthbert, 1988). Los residuos de los plásticos representan entre el 60 al 80% de la basura marina (Derraik, 2002), y en algunos sitios, llegan a alcanzar el 90–95% (Walker et al., 1997, Walker et al., 2006, Surhoff y Scholz-Böttcher, 2016). El río Danubio transporta diariamente 4.2 toneladas métricas de plástico al Mar Negro. Investigaciones del Instituto Gyres estiman que 5.25 trillones de partículas de plástico, que pesan 269,000 toneladas están flotando en el mar y pueden ser transportadas por las corrientes marinas a muchos kilómetros de donde se vierten. Por ejemplo, en las Islas Hawaianas del Noroeste, donde no hay actividad pesquera porque están en una reserva marina y no se permite la pesca, se han recolectado casi 52 toneladas métricas de redes de pescar y otros residuos de plásticos. También se han encontrado plásticos que dejan los barcos de carga a más de 10 000 kilómetros del sitio donde las perdieron, así como en las profundidades de los océanos, en la cima de las montañas y en el hielo polar (Browne et al., 2011; Besseling et al., 2017; Bergmann et al., 2017). Por lo que se puede afirmar, que los plásticos que se desechan han llegado a casi a todos los sitios de la Tierra.

El problema no sólo radica en la cantidad de plásticos que se encuentran dispersos en los distintos ecosistemas, sino en el riesgo que representan para la vida marina debido a su

larga duración, que se calcula en cientos de miles de años. Hoy, 90% de las aves marinas investigadas tenían plástico en sus tractos digestivos. De acuerdo con Campani et al. (2013), se han encontrado cientos de piezas de plástico en los cuerpos muertos de aves marinas, tortugas y ballenas. Se han registrado más de 260 especies que han ingerido residuos de plástico que se les han quedado atorados, ocasionándoles dificultad de movimiento y alimentación, reduciendo su reproducción, laceraciones, úlceras e incluso la muerte (Thompson et al., 2009). Los plásticos son similares al DDT: no son percibidos como contaminantes, aunque persisten por siglos, se acumulan en el ambiente y matan un número creciente de aves marinas. Como el DDT, la magnitud del problema ha escalado.

Ya que de los 300 millones de toneladas de plástico que se producen cada año, la mitad es de plásticos de un solo uso, también llamados plásticos desechables. Son los que se utilizan comúnmente para envases plásticos y que sólo se utilizan en vez antes de ser descartados y en el mejor de los casos, reciclados. Este tipo de plásticos son difíciles de reciclar, por ejemplo, los popotes, bolsas y cubiertos, que por su tamaño pequeño quedan atrapados en las ranuras de las máquinas recicladoras, por lo que no son aceptados en los centros de reciclado. Sólo el 9% de los nueve mil millones de toneladas de plástico que se han producido hasta ahora en el mundo han sido recicladas (Geyer et al., 2017). A la dificultad de reciclado se le suma el que pueda serlo en limitado número de veces. Como señala Parker (2018), los plásticos utilizados en la mayoría de los productos de consumo están marcados con un número dentro de un logo en forma de triángulo que indica que es para reciclaje. Sin embargo, aún para ese mismo número de plástico, las inconsistencias de composición, color, propiedades de mezclado y contaminación de comida que pueden hacer problemático el reciclado y altamente demandante de mano de obra. De ahí que, si los patrones de consumo y prácticas de gestión de residuos actuales continúan, para el año 2050 habrá aproximadamente unos 12 mil millones de toneladas de basura plástica en los vertederos y en el medio ambiente. Ante esta problemática, distintos países han diseñado políticas para impulsar su reuso, reciclado o incluso su eliminación.

POLÍTICAS SOBRE LOS PLÁSTICOS

El problema que ocasionan los plásticos, entre ellos los de primer uso, están siendo abordados a nivel internacional mediante diversas estrategias, para reducir, reciclar, o incluso eliminar su uso. Un primer paso se dio en la tercera reunión de la Asamblea de las

Naciones para el Medio Ambiente, en la que los gobiernos de todo el mundo se solidarizaron con la visión de un “Planeta Libre de Contaminación”. La resolución UNEP/ EA.3/L.20 aborda específicamente el tema de los desechos y microplásticos marinos y alienta a los Estados Miembros a que reduzcan el uso innecesario de plásticos y a que promuevan el uso de alternativas ambientales sólidas al mismo tiempo que dan prioridad a políticas para reducir la cantidad de plásticos que entran en el medio ambiente marino.

En la Unión Europea, el Parlamento Europeo aprobó en febrero de 2019 una estrategia contra los plásticos, en la cual, las nuevas reglas indican que todos los empaques plásticos sean reusables o reciclables para el año 2030. En cambio, los países de la región Asia-Pacífico, le apuestan a la prohibición de su uso. Por ejemplo, la República de Korea (del Sur) ha revisado las regulaciones sobre los productos no medicinales para prohibir desde julio de 2017, la importación y producción de pasta de dientes y blanqueadores de dientes que contengan micropartículas de plástico y prohibir su venta a partir de julio de 2018. En aproximadamente 30 países del mundo, por mencionar algunos, como India, Vanuatu y Korea del Sur, se han prohibido las bolsas de plástico, los popotes y contenedores de espuma de poliestireno. Sin embargo, sólo el 4% de los 192 países han emitido prohibiciones de micropartículas de plástico para mediados de 2018; 127 países han prohibido las bolsas de plástico de un solo uso y 30 les han aplicado impuestos. La vía de la prohibición no ha estado exenta de problemas y complicaciones, porque se dice que no aborda el problema de raíz, debido a que opciones como las bolsas de algodón reciclable o los popotes de papel pueden tener costos ambientales tan grandes en términos de su ciclo de vida en comparación con los productos de plástico bien manejados (Environment Agency, 2011). Investigaciones en California han mostrado que la prohibición de las bolsas de plástico puede ser superado por la compra de bolsas para basura (Taylor, 2018).

LA REGULACIÓN DEL USO DE PLÁSTICO EN MÉXICO Y EN VERACRUZ

En México no tiene una Ley Federal o Nacional que prohíba el uso de las bolsas de plástico. Esta situación difiere a nivel estados, debido a que 29 de los 32 estados sí cuentan con una ley que los regule o prohíba. Sólo los estados de México, de Baja California Sur y Michoacán no han emitido una legislación al respecto. En el anexo 1 se incluye el estado y la denominación de Ley que han emitido. A pesar de que la mayoría de las entidades tiene una legislación para prohibir el uso del plástico, la mayoría no tiene una gestión integral de los residuos.

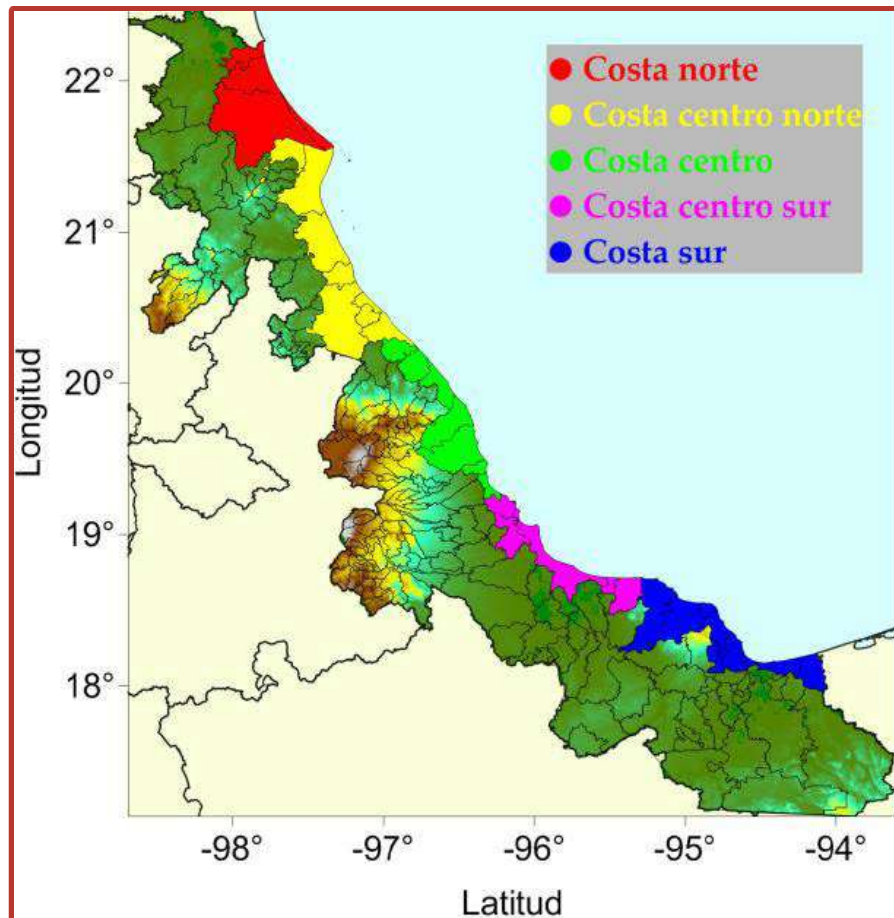
Esto, con base en la jerarquía de tres fases que caracteriza el concepto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

De acuerdo esta jerarquía, la primera fase debe ser la reducción de residuos desde su origen; la segunda, el reciclaje/compostaje y; la tercera, la incineración, de preferencia que considere la recuperación de energía y posteriormente el vertido. Es decir, que el vertido debe ser la última opción de gestión de los residuos, debido a los costos económicos, sociales y ambientales. Sin embargo, en México la gestión que predomina es la del vertido. De acuerdo con los Censos Nacionales de Gobiernos Municipales y Delegacionales (CNGMD) realizados en 2012 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 102 municipios del país (4.1% del total de los municipios) no contaban con servicio de recolección, disposición final y tratamiento de RSU2. De los municipios que tenían algún tipo de servicio, 2 231 (cerca del 91% del total) tenían recolección y disposición final, y de éstos, menos del 5% del total, también enviaban sus residuos a plantas de tratamiento.

La escasa o nula gestión integral de los residuos sólidos urbanos en México es un factor determinante para la contaminación del suelo y eventualmente al ecosistema marino costero sobre todo por parte de los estados costeros. Ello, de acuerdo con las investigaciones de Jambeck et al. (2015) en cuanto a que, de un total de 192 países costeros, 20 países son los responsables del 83% de la basura producto de los plásticos que se descarga en los océanos. Estos países tienen poblaciones asentadas dentro de los 50 km de la costa y tienen malos sistemas de manejo de los residuos sólidos.

México tiene 11,122 km de franja de litoral costero, bañados por los océanos pacífico y atlántico. De las 32 entidades federativas que conforman la República Mexicana, 17 tienen salida al mar y representan el 56% del territorio nacional. En estos 32 estados, 150 municipios presentan frente litoral y constituyen aproximadamente el 21% de la superficie continental del país. De los estados de la república, el de Veracruz es eminentemente costero. De ahí que centremos nuestro análisis en la zona costera del estado de Veracruz.

Veracruz tiene un litoral de 745 kilómetros (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2006), que representa el 29.3% de la costa mexicana del Golfo de México. La quinta parte de las ciudades veracruzanas se encuentran ubicadas en la costa y el 27% de la población estatal (alrededor de dos millones de habitantes) vive a menos de 20 km de la costa (Mapa 1).



Mapa 1. Municipios del estado de Veracruz que se encuentran en la zona costera.
Fuente: Mendoza González et al., 2012.

De estos 29 municipios, nueve tienen tasas de crecimiento mayores a la media estatal, que es de 1.07 (Consejo Nacional de Población, 2019) (Tabla 1). El resto de los municipios están en un franco proceso de decrecimiento. Como, por ejemplo, Tamiahua (-0.42), Tecolutla (-1.07), Ozuluama de Mascareñas (-0.03) y Lerdo de Tejada (-0.56). Sin embargo, la generación de residuos sólidos, como el plástico, no sólo está en función del número de habitantes, sino de sus estilos de vida y consumo. Sobre todo, del turismo, que son grandes usuarios de recursos. La costa del estado de Veracruz es un destino turístico importante a nivel nacional e internacional (Propin-Frejomil y Sánchez Crispín, 2007; Martínez et al., 2014).

Municipios	Tasa media de crecimiento 2010-2015	Población total 2015
Medellín	5.20	75346
Tuxpan	2.56	161829
Veracruz	2.10	609964
Pajapan	1.99	17480
Tatahuicapan	1.86	15614
Nautla	1.81	10866
Actopan	1.19	43384
La Antigua	1.14	26920
Ursulo Galván	1.11	30580

Tabla 1. La tasa media de crecimiento de los municipios costeros de Veracruz, periodo 2010-2015.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010 y 2015.

A este crecimiento de la zona costera ha contribuido sin duda alguna el impulso a la actividad económica. El Puerto de Veracruz es el más importante a nivel nacional en cuanto al movimiento de vehículos (1,016,000) y de productos agrícolas; y el tercero en operación de contenedores (1,176,000). Su manejo de carga en 2018 fue de 28,974,000 toneladas de acuerdo a la Administración Portuaria Integral. Por su parte, Coatzacoalcos y Tuxpan, están centrados en el manejo de carga comercial e industrial. En 2018 movilizaron 16,550,259 y 8,556,076 toneladas, respectivamente. De los 12 parques industriales y 4 logísticos, 7 se encuentran en Pánuco, Tuxpan y Veracruz (Programa de Desarrollo Económico 2019-2024).

Sin embargo, este desarrollo económico ha soslayado la dimensión ambiental, relacionada con la gestión de los residuos sólidos urbanos. En un diagnóstico sobre la disposición de residuos sólidos de los 212 municipios veracruzanos, elaborado por ORFIS en 2018 (consultado en medios periodísticos), a solicitud del poder legislativo, se mostraron los siguientes datos:

- a. Seis municipios no cuentan con tiraderos, porque de acuerdo con estos, o no se genera basura, o la reciclan o quema. Por lo que no se requieren acciones de gestión alguna, al no haber residuos que manejar.
- b. 101 municipios cuentan con tiraderos a cielo abierto para la disposición de sus residuos sólidos.
- c. 13 municipios depositan sus desechos en tiraderos a cielo abierto de otros municipios.
- d. 15 municipios cuentan con relleno sanitario
- e. 41 municipios depositan sus residuos en rellenos sanitarios de otros municipios.
- f. 36 municipios no proporcionaron información a ORFIS.

Esto significa que sólo el 26% de los municipios dan un tratamiento a los residuos sólidos, vía los rellenos sanitarios. Es decir que no existe separación, reuso o reciclado de los residuos sólidos y entre ellos el plástico.

Esta situación se da a pesar de que la Ley Número 921, del 7 de noviembre de 2016, que regula el servicio de limpia pública en los municipios del estado de Veracruz no cuenten con reglamentación en esa materia, estable, señala lo siguiente:

En el Capítulo II de los ayuntamientos, el artículo 7. Dice que corresponde a los ayuntamientos: Diseñar y construir sitios de destino final para la basura; Difundir programas de separación de la basura para contribuir con la preservación del Medio Ambiente; Establecer y difundir entre sus habitantes los mecanismos y procedimientos para llevar a cabo una correcta separación de la basura en orgánica e inorgánica; Prohibir los basureros clandestinos; Fortalecer y mejorar cada año el servicio de Limpia Pública; Aprobar y autorizar los centros de acopio que se dedican a la compra de desechos industriales; Realizar encuestas y foros de consulta para el mejoramiento de la Limpia Pública, de todos los sectores de la sociedad, sobre todo a los que tengan experiencia en el ramo; y Coadyuvar, en el ámbito de su competencia, en la vigilancia de la política ambiental en el Estado y en la participación corresponsable de la sociedad.

Con base en lo anterior, se puede señalar que se han creado programas nacionales para la prevención y gestión integral de los residuos, en los que se busca fomentar su valorización y minimizar el impacto en el medio ambiente y salud humana. Asimismo, se han firmado los convenios internacionales correspondientes para manejar residuos, y complementar la gestión integral a nivel nacional. Sin embargo, este enfoque tradicional no se ha visto reflejado en la minimización de los residuos o en la disposición adecuada de ellos.

¿QUÉ OPINAN LOS JÓVENES ESTUDIANTES DEL ITSX SOBRE LOS PLÁSTICOS?

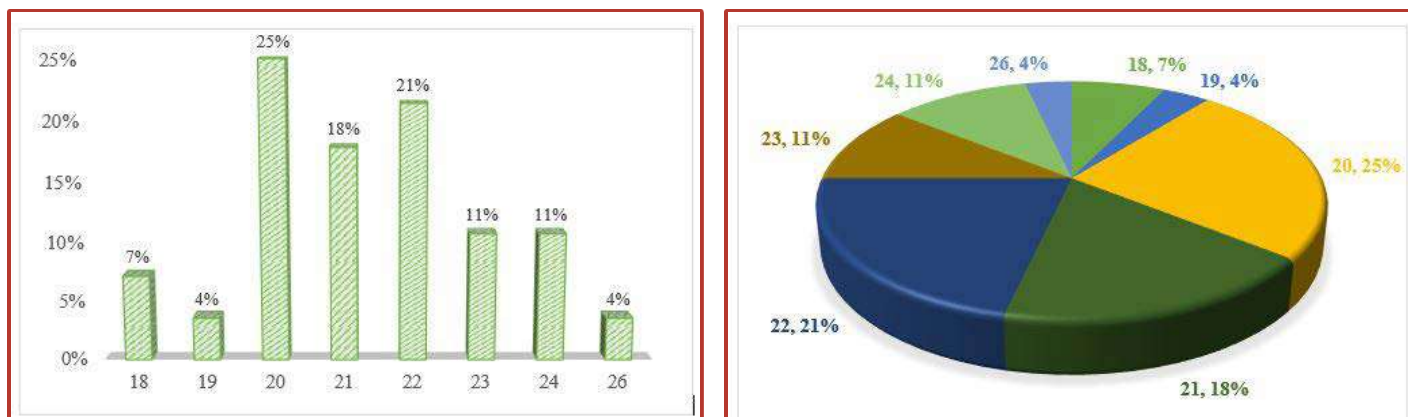
De ahí que se deben buscar vías alternas, que, si bien sus resultados son de mediano y largo plazo, la gravedad del problema del problema que ocasionan los residuos sólidos y los plásticos, debe apostarle a la concienciación y el compromiso de los jóvenes estudiantes para gestionar los residuos desde la etapa uno y dos de la jerarquía, que es la reducción en la generación de residuos y el reciclaje de los residuos. Centrarse en esta población objetivo es clave, puesto que se ha encontrado que la población más escolarizada o aquella con menor edad es la que identifica la problemática ambiental como prioritaria en México. Los jóvenes son los más interesados en el tema y en cambiar sus hábitos de consumo para cuidar el planeta. Los jóvenes están desempeñando un papel decisivo en la lucha contra el uso del plástico de primer uso. Por ejemplo, en Bali, la iniciativa “Adiós a las Bolsas de Plástico” fue una campaña social liderada por jóvenes para movilizar a las personas para que digan no a las bolsas de plástico. En Nueva Zelanda, estudiantes de bachillerato lograron que el gobierno central impusiera un gravamen de 0,10 dólares neozelandeses en todas las bolsas de plástico en los supermercados. Con base en la premisa anterior, es que se aplicó un cuestionario de manera virtual y mediante la plataforma forms, a estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, con el fin de identificar entre esta comunidad el nivel de conocimiento que tienen sobre el impacto ambiental de los plásticos de primer uso; detectar los plásticos que tienen mayor frecuencia de uso entre la comunidad del ITSX; analizar la disposición de la comunidad del ITSX a eliminar el uso de plásticos de primer uso, a fin de transitar hacia un campus sustentable, y formular propuestas para el reuso y reciclaje de los plásticos de primer uso. Con base en los datos recabados se obtuvo la siguiente información. El gráfico 1 ilustra que la mayor participación se obtuvo de las mujeres estudiantes.



Gráfico 1. Sexo de los estudiantes del ITSX encuestados, diciembre de 2019.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la edad de los encuestados (Gráficos 2 y 3), el 25% tiene 20 años edad, esto considerando un rango de los 18 a 26 años. Es decir, que la población más joven tuvo una disposición a contestar el cuestionario.



Gráficos 2 y 3. Edades de los estudiantes del ITSX encuestados, diciembre de 2019.
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la licenciatura que están cursando, los que mayor nivel de respuesta dieron fueron los de la carrera de ingeniería industrial (Gráfico 4). Cabe señalar que en el ITSX se imparten 10 licenciaturas, nueve de ellas en ingeniería y una en gastronomía.



Gráfico 4. Carrera que están cursando los estudiantes del ITSX encuestados, diciembre 2019.
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 5 se puede observar que el mayor porcentaje de residuos que generan los estudiantes son del tipo de plástico, entre las cuales destaca el agua embotellada.

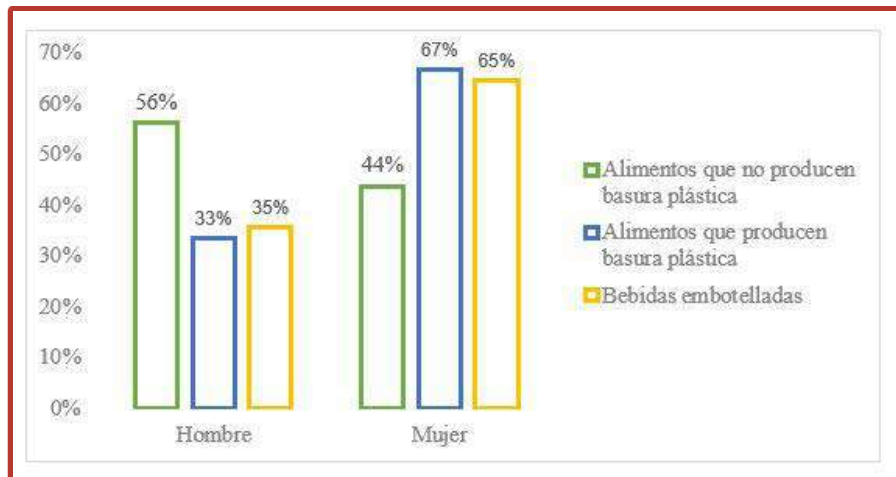


Gráfico 5. Tipo de residuos que generan los estudiantes del ITSX según sexo, diciembre 2019.

Fuente: Elaboración propia.

En octubre de 2019, el ITSX emprendió una campaña, para que en sus instalaciones no se utilizaran plásticos de primer uso. Al respecto, cuando se les preguntó a los alumnos encuestados si tenían conocimiento de esta campaña, sólo el 39% dijo que sí (Gráfico 6). Lo que indica que se requiere mayor esfuerzo de difusión por parte de las instancias responsables de implementarla.



Gráfico 6. Conocimiento entre los estudiantes sobre la campaña para eliminar plásticos de primer uso en el ITSX, diciembre, 2019.

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que no hay un conocimiento generalizado sobre esta campaña, prácticamente la mayoría de los estudiantes encuestados estuvieron de acuerdo en apoyarla (Gráfico 7).

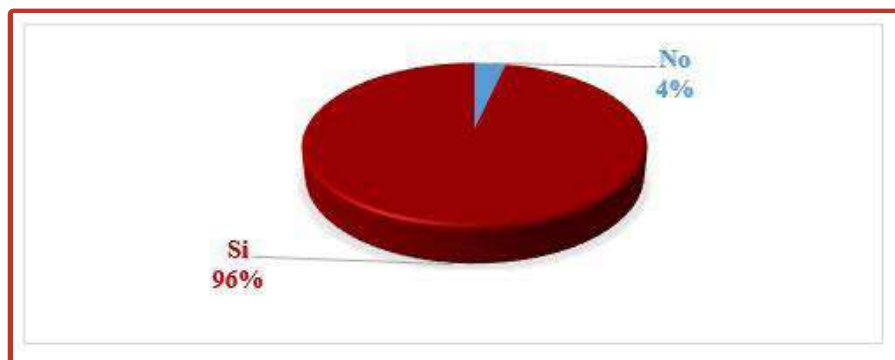


Gráfico 7. Disposición a cooperar para eliminar plástico de primer uso en las instalaciones del ITSX, diciembre 2019

Fuente: Elaboración propia.

Entre las propuestas de los alumnos, por tipo de carrera, destacaron tres (Gráfico 8). La que obtuvo mayor respaldo, con 41%, fue la de los alumnos de ingeniería industrial que proponen las campañas de concienciación para dar a conocer la problemática y así tener noción del tema para evitar seguir contaminado con los plásticos que día a día se utilizan y que muchas veces no se sabe del daño que causan al utilizarlos.

La segunda propuesta con mayor respaldo, por parte de los ingenieros en electrónica y bioquímica, con 31%, fue la separación de la “basura” y la creación de proyectos sustentables, y, en tercer lugar, con 28%, la que proponen los ingenieros en sistemas, que consiste en la eliminación de los plásticos a través del consumo.



Gráfico 8. Propuestas de los alumnos, por carrera, para abordar el asunto de los plásticos de primer uso en el ITSX, diciembre 2019

Fuente: Elaboración propia.

Por último, cuando se les preguntó a los alumnos por qué respaldaban esas propuestas, el 14% lo hizo porque se evitaba que las especies acuáticas murieran; el 12%, para evitar el derretimiento de los glaciares y, el 5%, para tener un medio ambiente más limpio (Gráfico 9).

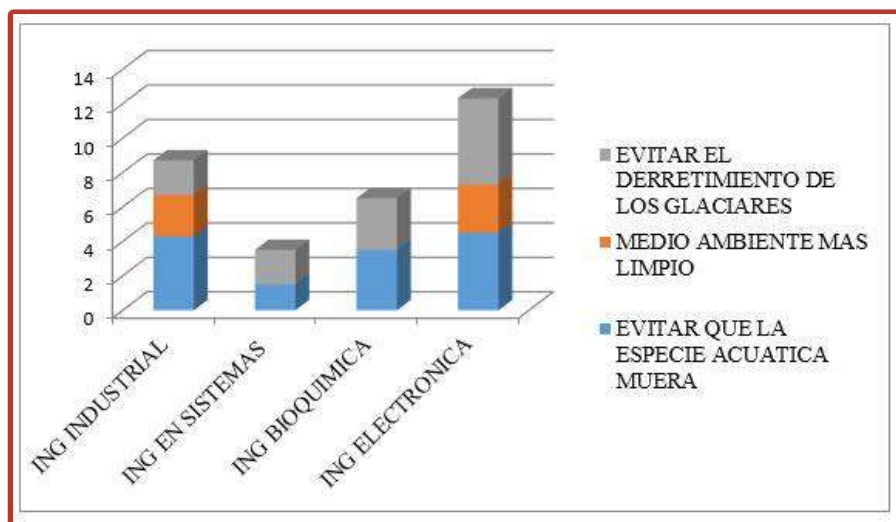


Gráfico 9. Razones por las que se respalda la eliminación del plástico de primer uso en las instalaciones del ITSX, diciembre de 2019.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en las respuestas anteriores, los jóvenes estudiantes están conscientes del problema de los plásticos y, sobre todo, de los de primer uso. Aun cuando la dimensión ambiental no forma parte medular de su currículo académico, dado que sólo cursan dos materias relacionadas con el eje ambiental, que son desarrollo sustentable y ética, se aprecia una disposición y más aún, propuestas para contribuir a la resolución de este problema. De ahí que las acciones emprendidas por el ITSX a fines de 2019, no sólo deberían mantenerse, sino intensificarse con campañas que lleguen a todos los alumnos. De llegar a la mayoría de los más de 7000 alumnos con que contaba el ITSX en 2018, y que para ese año representaba la matrícula más grande de los institutos tecnológicos del estado de Veracruz.

CONCLUSIONES

Veracruz vive una crisis en materia de manejo de residuos sólidos. Esta declaración del titular de la Procuraduría de Medio Ambiente del Estado, es contundente (Sergio Rodríguez Cortés, titular de la Procuraduría de Medio Ambiente del Estado, en declaración a El Corresponsal el 26 de marzo de 2020). En entrevista, precisó que en la entidad veracruzana se producen 6 mil 67 toneladas de residuos sólidos urbanos diariamente, que no son manejadas de manera correcta.

Este manejo inadecuado de los residuos sólidos, entre ellos los plásticos, no sólo representa costos económicos para los ayuntamientos, dada las erogaciones que se realizan para transportar todos los residuos a rellenos sanitarios o a tiraderos a cielo abierto. La no separación y reciclaje de los residuos influye en la corta vida de los rellenos sanitarios. En materia ambiental, éstos tienen impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero. Se estima que Veracruz ocupa el 2° lugar nacional en emisiones de GEI, con el 10%, derivadas de los plásticos de primer uso. Botellas de plástico, envolturas de alimentos, tapas de plástico, popotes y bolsas de plásticos son los tipos de residuos marinos más comunes que se han encontrados en las costas del Golfo de México. En este capítulo se ha expuesto el impacto significativo que tienen estos productos de plástico en la vida marina.

Las instituciones de educación superior pueden ser motores de los cambios culturales en el uso de los plásticos de primer uso. Como lo señaló Erik Solheim Director Ejecutivo de ONU Medio Ambiente, el plástico no es el problema. El problema es lo que nosotros hacemos con él. Esto significa que el peso de la responsabilidad recae en nosotros, para que seamos más inteligentes en cuanto a nuestra forma de utilizar este material milagroso.

Esto significa que se necesita mucho ímpetu, no sólo global, sino también local para actuar en la reducción de la contaminación marina por plásticos y restaurar la salud de los océanos. Tal y como lo establece el Objetivo 14 de Desarrollo Sustentable conservar y usar sustentablemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sustentable, mismo que pone el foco en las acciones necesarias y que están en marca para reducir la contaminación marina por plásticos, debido a que amenaza la biodiversidad, degrada el hábitat y contamina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergmann, M., Peeken, I., Beyer, B., Krumpen, T., Primpke, S., Tekman, M.B., Gerdt, G. (2017). Vast quantities of microplastics in Arctic sea ice—a prime temporary sink for plastic litter and a medium of transport. En J. Baztan, B. Jorgensen, S. Pahl, R. C. Thompson y J. P. Vanderlinden (Eds.), *Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystems MICRO 2016* (pp. 75–76). Elsevier.
- Besseling, E., Foekema, E. M., Van den Heuvel-Greve, M. J. y Koelmans, A. A. (2017). The Effect of Microplastic on the Uptake of Chemicals by the Lugworm *Arenicola marina* (L.) under Environmentally Relevant Exposure Conditions. *Environmental Science & Technology*, 51(15), 8795-8804.
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T. y Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks. *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175-9179.
- Campani, T., Bains, M., Giannetti, M., Cancelli, F., Mancusi, C., Serena, F., Marcili, L., Casini, S. y Fossi, M. C. (2013). Presence of plastic debris in loggerhead turtle stranded along the Tuscany coasts of the Pelagos Sanctuary for Mediterranean Marine Mammals (Italy). *Marine Pollution Bulletin*, 74(1), 225-230.
- Carpenter, E.J. y Smith, K.L. (1972). Plastics on the sargasso sea surface. *Science*, 175(4027), 1240-1241.
- Consejo Nacional de Población. (2019). *Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 2016-2050*. Consejo Nacional de Población.
- Cuthbert, I. (1988). The future of plastics is degrading. *Alternatives*, 15(3), 10-11.
- Derraik, J. (2002). The pollution of the marine Environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 44, 842-852.
- Environment Agency. (2011). *Life cycle assessment of supermarket carrier bags: a review of the bags available in 2006*. Environment Agency.
- Geyer, R., Jambeck, J. R. y Lavender Law, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), 1-5.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2006). *Atlas de la Situación actual de la división política-administrativa interestatal Estados Unidos Mexicanos*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de población y vivienda 2010*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta Intercensal, 2015*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. y Lavender Law, K. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- Martínez, M.L., Moreno-Casasola, P., Espejel, I., Jiménez-Orocio, O., Infante-Mata, D., y Rodríguez-Revelo, N. (2014). *Diagnóstico de las Dunas Costeras de México*. Comisión Nacional Forestal.
- Mendoza-González, G., Martínez, M.L., Lithgow, D., Pérez-Maqueo, O. y Simonin, P. (2012). Land use change and its effects on the value of ecosystem services along the coast of the Gulf of Mexico. *Ecological Economics*, 82, 23-32.
- Parker, L. (2018, 5 de junio). *El 91 por ciento del plástico que se fabrica no se recicla*. <https://www.nationalgeographic.es/planeta-o-plastico/2018/06/el-91-por-ciento-del-plastico-que-se-fabrica-no-se-recicla>
- Propin-Frejomil, E. y Sánchez-Crispín, A. (2007). Tipología de los destinos turísticos preferenciales en México. *Cuadernos de Turismo*, (19), 147-166.
- Surhoff, T.J., Scholz-Böttcher, B.M., 2016. Qualitative impact of salinity, UV radiation and turbulence on leaching of organic plastic additives from four common plastics — a lab experiment. *Marine Pollution Bulletin*, 102(1):84-94.
- Taylor, R. (2018). Bag Leakege: the effect of disposable Carryout bag regulations on Unregulated Bags. *Social Science Research Network*,
- Thompson, R.C., Moore, C. J., Vom Saal, F.S. y Swan, S.H. (2009). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B. Biological Sciences*, 364, 2153-2166.
- Walker, T.R., Reid, K., Arnould, J.P.Y. y Croxall, J.P. (1997). Marine debris surveys at Bird Island, South Georgia 1990-1995. *Marine Pollution Bulletin*, 34, 61-65.
- Walker, T.R., Grant, J. y Archambault, M.C. (2006). Accumulation of marine debris on an intertidal beach in an urban park (Halifax Harbour, Nova Scotia). *Water Quality Research Journal*, 41(3), 256-262.



SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN ESCUELAS DE NIVEL BÁSICO DE XALAPA, VERACRUZ

Viridiana Rosabelhi Soto Pol

INTRODUCCIÓN

La Educación Ambiental ha evolucionado a través de la historia demostrando ser una herramienta indispensable para contribuir en la búsqueda de soluciones ante la crisis ambiental. Un aspecto que es muy importante recalcar es la aceptación de esta como la antesala de la responsabilidad social, es decir, cada consecuencia ambiental es derivada de aspectos sociales y viceversa. Con esto podemos concluir la relevancia que tiene la participación social, una de las soluciones que se propusieron, fue incorporar dentro de los planes educativos una enseñanza que permita la concientización por la importancia del cuidado del ambiente, es decir, lograr desarrollar un equilibrio social con el medio ambiente buscando la armonía entre el hombre y los ecosistemas (Kolangui y Llamas, 2014).

Parte de la crisis actual es resultado del hiperconsumo que presenta la sociedad. el hombre se ha separado de la naturaleza, olvidando que todas las actividades que realiza están relacionadas y que estas generan un impacto ya sea positivo o negativo en su medio ambiente, por ejemplo, el consumo y la manera en como maneja sus residuos (Sierra, 2012). Es por ello la importancia de abordar la gestión de residuos en el contexto de las instituciones educativas, ya que en estas recae la formación de las sociedades futuras, desde una perspectiva holística que integra el modelo de vida Manejo Integrado de Recursos en los Espacios que habitamos (MIRE) propuesto por la Universidad Veracruzana (UV), junto con la estrategia de las 3R y las 4S.

Actualmente existe un incremento en los volúmenes de residuos generados por las instituciones educativas, lo que se traduce en un problema ambiental, social y económico, siendo un desafío para las autoridades municipales. Si el objetivo planteado es alcanzar soluciones, se debe perseguir la consolidación de una estrategia vinculativa entre la autoridad

municipal, la universidad y la sociedad civil, para transitar hacia escuelas limpias a través de la sensibilización y concientización. En este proceso, se resalta la importancia que tienen los estudiantes, docentes, administrativos y padres de familia, como actores clave para la disminución de los residuos y el aprovechamiento sustentable de los mismos (Hernández, 2014).

Por lo anterior, es necesario centrarse en la implementación de estrategias de gestión sustentable enfocadas al manejo adecuado de los residuos, tomando como base los que se generan principalmente en las escuelas de educación básica. Asimismo, buscar contribuir en la concientización, afianzamiento de una cultura del cuidado del medio ambiente, basada en una Educación Ambiental vinculada a un modelo de vida sostenible, mediante campañas de sensibilización que permitan a expertos tener un acercamiento a los diversos actores de las instituciones educativas. Permitiendo plantear oportunidades para enriquecer los conocimientos de dichos actores y motivándolos a proponer estrategias de solución ante las problemáticas ambientales que generan el consumismo y el inadecuado manejo de residuos (Loerfler, 2012).

La estrategia de una campaña de sensibilización basada en procesos de educación ambiental no formal e informal toma en cuenta los intereses y necesidades de cada institución educativa. Por lo tanto, se vale de herramientas dinámicas y didácticas, implementadas mediante talleres conformados con información actualizada, carteles y actividades que toman en consideración la edad de los actores claves. Basados en un modelo de vida integrado por estaciones motivadoras a adquirir hábitos sustentables en el vivir diario abordando el consumo consciente y crítico, separación de residuos (3R y 4S), elaboración de abonos orgánicos, cultivo de alimentos y alimentación sana y culturalmente significativa (Domínguez y Castro, 2016).

De acuerdo con Escobar y colaboradores (2006) desarrollar una conciencia ecológica para la conservación de los recursos naturales es posible, a través de la sensibilización basada en el manejo de residuos. Haciendo uso de recursos didácticos para los diversos actores, se puede resaltar la necesidad de una orientación y capacitación mayor sobre el tema para sensibilizar y concientizar a sus estudiantes. Es significativo promover costumbres sostenibles desde una temprana edad para convertirlo en un hábito en su edad adulta permitiendo una mejor calidad de vida para las generaciones futuras.

Por lo tanto, para efectuar proyectos con el objetivo de transformar las escuelas a basura cero se deben incluir componentes que aborden prácticas sostenibles. Dentro de estas se encuentra el aumento del reciclado, compostaje de comida, reducción de residuos y capacitación extensiva en educación ambiental para todo el personal académico, administrativo, de intendencia y estudiantes en una institución. Además de la concientización en la población se obtienen resultados incluso de la reducción hasta un 70% residuos (Shumpert, *et al.*, 2005).

Teniendo como objetivo contribuir en el enriquecimiento de conocimientos y educación ambiental en instituciones educativas de Xalapa Veracruz mediante una campaña de sensibilización, se ha llevado a cabo en conjunto con el H. Ayuntamiento de Xalapa y la Universidad Veracruzana el proyecto Escuela Limpia, Ciudad Limpia. En donde se destacó la participación de un número significativo de escuelas primarias y secundarias de esta ciudad, así como el amplio trabajo de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible realizado en las comunidades escolares, en las que se enfatizó sobre la enorme necesidad de favorecer el medio ambiente desde nuestros hábitos de consumo, alimentación y hasta la forma en como manejamos nuestros residuos (Recapacicla, 2016).

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

Este proyecto fue implementado en los meses de agosto 2019 hasta enero del 2020, en 200 escuelas entre ellas primarias y secundarias de la ciudad Xalapa, Veracruz (México). Dentro de dichas escuelas se encuentra primarias públicas y privadas, con una población estudiantil entre seis a doce años, actores claves adultos como directores, docentes, padres de familia, personal administrativo y de intendencia; secundarias públicas generales y telesecundarias públicas y privadas, con una población estudiantil de entre doce a quince años, así como actores claves adultos como directores, docentes, padres de familia, personal administrativo y de intendencia.

DISEÑO DE TALLERES

La Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad se encargó de diseñar la metodología a implementar. Contando con el apoyo de pedagogas, biólogos y maestras de teatro, asimismo el diseño de carteles, encuestas, fichas y materiales necesarios, así como los talleres tanto para adultos como estudiantes. Teniendo como objetivo sensibilizar y concientizar mediante un acercamiento al modelo de vida MIRE (Tabla 1).

Nombre del taller o foro	Número de sesiones	Tiempo
Taller uno “Basura 0 Adultos. Diagnóstico participativo Directivos, Personal Administrativo, Docentes, Personal de intendencia y Padres de Familia”	1	75 min.
Taller dos “Basura 0 Estudiantes. Dirigido a estudiantes de las primarias y secundarias”	1	75 min.

Tabla 1. Talleres.

Fuente: Elaboración propia (2020).

VINCULACIÓN Y AUTORIZACIONES

Para poder alcanzar los objetivos del proyecto es necesario un trabajo en conjunto entre los sectores académicos y políticos. Para ello fue necesaria una gestión de vinculación entre ciertas dependencias para la ejecución del proyecto. Las principales dependencias fueron: el Departamento de Medio Ambiente y Sustentabilidad, así como, el departamento de Agroecología y educación ambiental, la subdirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la subdirección de Recursos Naturales y Cambio Climático del H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz, teniendo como papel apoyar económicamente el desarrollo del proyecto, además facilitando los contactos y permisos necesarios; la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad, diseñando e implementando la metodología a llevar, así como seleccionado, capacitando y coordinado al equipo operativo; y la Secretaría de Educación Veracruzana, facilitando la comunicación y acceso a las escuelas primarias y secundarias.

SELECCIÓN DEL PERSONAL FACILITADOR

Se identificó mediante una convocatoria por la coordinación universitaria para la sustentabilidad y el H. Ayuntamiento, a aquellas mujeres con experiencia que lleven a cabo en su vida diaria el modelo de vida MIRE. Además, se invitó al público en general mediante otra convocatoria, para identificar aquellos que desearan colaborar en el proyecto.

En primer lugar, seleccionaron las mujeres sabias, es decir mujeres que llevan a cabo en su vivir diario la temática de los talleres a impartir, es decir, hábitos como consumo consciente y crítico, manejo integral de residuos, producción de abonos y alimentos. Para ello se celebró una reunión de preselección, donde se explicó la dinámica, se solicitaron datos de aquellos dispuestos a participar, es decir, se efectuaron entrevistas (Imagen 1). Teniendo como resultado 11 mujeres voluntarias de las cuales 5 fueron seleccionadas, dentro de la entrevista expresaron su interés y disposición para participar en la campaña.

En segundo lugar, se seleccionaron los becarios. Se invitó al público que presentara interés en el cuidado del ambiente, egresados de la UV o que de una carrera afín con las ciencias biológicas. Se realizó una reunión de preselección con los interesados, donde se explicó la importancia y dinámica del proyecto, así como, los requisitos para poder participar, se entrevistó a cada voluntario (Imagen 1). Teniendo como resultado 51 interesados y con la asesoría de pedagogos se dio paso a seleccionar 18 becarios.



Imagen 1. Selección de Mujeres Sabias y Becarios.

Fuente: CoSustenta (2019).

CAPACITACIONES

Para poder ejecutar los talleres de manera adecuada fueron necesarias diversas sesiones de capacitación, para dejar en claro las actividades a realizar, así como el papel de cada uno de los actores y la preparación del material didáctico requerido para la ejecución de los talleres. Durante los meses junio a agosto 2019, el personal de CoSustenta capacitó en diversas sesiones dos días a la semana en el horario de 10:30 a 13:00, detallando y practicando las actividades a desarrollar en cada una de las escuelas. Dentro de esta capacitación el departamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos del municipio de Xalapa impartió un taller sobre la separación de residuos con el objetivo de reforzar conocimientos. Asimismo, se realizaron los materiales de apoyo para efectuar los talleres. Se organizaron los cinco equipos operativos conformados por una mujer sabia y tres becarios. Además, se ensayó el monólogo-obra integrado en el taller 2 dirigido a los estudiantes contando con el apoyo de expertos en actuación (Imagen 2).



Imagen 2. Capacitaciones.

Fuente: Elaboración propia (2019).

IDENTIFICACIÓN DE ESCUELAS

En conjunto el H. Ayuntamiento de Xalapa y CoSustenta determinaron trabajar la campaña de sensibilización con 200 escuelas conformadas por primarias y secundarias. Fue necesario el apoyo del departamento de cambio climático de la SEV, la Oficina Programa Apoyo a la Educación y la subdirección de Agroecología y Educación Ambiental del H. Ayuntamiento de Xalapa. Con el objetivo de explicar y aclarar dudas sobre el proyecto “Escuela Limpia, Ciudad Limpia”, se convocó mediante la SEV a los directivos de las escuelas. En conjunto con el licenciado en Educación Primaria José Alfredo Luna Rodríguez y la licenciada en Educación Primaria Hilda Irina Ibáñez Jiménez de la oficina Programa Apoyo a la Educación de la Dirección General de Primarias Estatales se pudieron elegir en el mes de junio 2019 dichas escuelas.

Se llevó a cabo una junta el día 27 de junio, donde fueron invitados directores. Se explicaron los objetivos y la metodología de los talleres. Como resultado asistieron 43 directores, a los cuales se les solicitaron ciertos datos importantes para obtener la primera lista de las escuelas. El resto de las escuelas fueron propuestas por el departamento de cambio climático de la SEV.

IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES

Taller uno “Basura Cero, para adultos” (Imagen 3). Diagnóstico participativo Directivos, Personal Administrativo, Docentes, Personal de intendencia y Padres de Familia; con el fin de mostrar la importancia del proyecto y desarrollar interés por implementar el modelo de vida MIRE. Se dio inicio con una evaluación previa, dando paso al primer diagnóstico mediante una encuesta a los directores. Con el objetivo de identificar acciones de educación ambiental efectuadas en las escuelas; así como, conocer el ángulo del docente hacia los estudiantes, sobre el grado de interés por el cuidado del medio ambiente. Posteriormente se iniciaba con un círculo de la palabra, seguido de una breve pero concisa descripción del modelo de vida MIRE y las 4S, para continuar con una sencilla actividad participativa sobre las 4S, a continuación se solicitaba la integración de equipos para generar estrategias con respecto al modelo de vida MIRE, las 3R y las 4S que pudieran ser implementadas en su escuelas, para finalizar se aclaraban dudas, se entregaban las estrategias junto con los carteles, se deban algunas indicaciones y se cerraba con otro círculo de la palabra.



Imagen 2. Taller “Basura Cero, Adultos”.

Fuente: Elaboración propia (2019).

Taller dos, “Basura cero, para estudiantes” (Imagen 4). Dirigido a estudiantes de las primarias y secundarias; con el mismo fin de mostrar la importancia del proyecto y desarrollar interés por implementar el modelo de vida MIRE. Se iniciaba con un peque juego para denotar la diferencia entre basura y residuos, se continuaba la descripción de MIRE mediante una obra monólogo, luego se explicaba de manera dinámica las 4S para seguir con una pequeña actividad sobre este tema, para concluir se aclaraban dudas y se invitaba al estudiante a plasmar en un dibujo lo aprendido y lo que el estudiante deseara llevar acabo en su escuela, dicho dibujo formaba parte del concurso para la feria de culminación.



Imagen 4. Taller “Basura Cero, Estudiantes”.

Fuente: Elaboración propia (2019).

CULMINACIÓN MEDIANTE UNA FERIA “ENCUENTRO DE ESCUELAS LIMPIAS”

Al finalizar los talleres se invitó a las escuelas participantes a inscribirse de manera voluntaria a la feria “Escuela Limpia, Ciudad Limpia” llevada a cabo el día 23 de enero del 2020, en el centro recreativo xalapeño. Con el objetivo de reconocer aquellas escuelas que implementaron estrategias propuestas en el taller uno y dos; se entregó reconocimientos por tres categorías: 1) una escuela ganadora, en “Concurso Inter escolar de carteles”; 2) tres escuelas ganadoras, “Diseñando mi escuela limpia” (categoría A); 3) cuatro escuelas ganadoras, “Logrando mi escuela limpia” (categoría B). Es importante recalcar, el premio a las escuelas ganadoras, por parte del H. Ayuntamiento de Xalapa fue una capacitación y herramientas para erigir un huerto en sus centros escolares.

RESULTADOS

IMPLEMENTACIÓN DE TALLERES

A continuación, se describen los resultados de la implementación de los talleres en las 200 escuelas. Se dio inicio en agosto 2019 a enero 2020, se impartieron 531 talleres, atendiendo a más de 40 mil estudiantes, es decir, aproximadamente el 55% de la población total entre primarias y secundarias de Xalapa, Ver. Además, en cada institución se entregaron carteles expuestos en los talleres (Imagen 5), así como, las estrategias propuestas por los mismos integrantes de las escuelas, dejando la invitación para implementarlas y participar en la feria de conclusión. Los talleres cumplieron el objetivo de sensibilizar y concientizar mediante un primer acercamiento al modelo MIRE. Asimismo, se enfatizó la importancia de las 4S y generar estrategias para implementar en las escuelas.



Imagen 5. Carteles.

Fuente: CoSustenta (2019).

CULMINACIÓN MEDIANTE UNA FERIA “ENCUENTRO DE ESCUELAS LIMPIAS”

Se invitó a las escuelas atendidas a participar en una “Feria de Clausura”. Donde se invitaba a exponer sus estrategias implementadas. Se dio constancia a cada escuela inscrita, asimismo, se reconoció a aquellas instituciones con mejores propuestas y estrategias

Algunas observaciones de campo recayeron en la existencia de muchas dudas con respecto al adecuado manejo de los residuos, así como, el significado e implementación de las 3R y 4S. En la mayoría de las escuelas no se lleva un sistema para el manejo de residuos. Algunos de los impedimentos que se encontraron es la falta de disposición por parte de los directivos y docentes para dar puertas abiertas a los talleres, cierto desinterés por docentes, padres de familia, personal administrativo, intendencia e incluso algunos estudiantes. Sin embargo, también se presentan casos con docentes que muestran mucha disposición e interés por implementar estrategias en sus escuelas, expresando la necesidad de un apoyo o guía para poder implementar el modelo de vida MIRE en sus clases, así como la correcta ejecución de las 3R y 4S, muchos enfatizaron la necesidad de un seguimiento.

implementadas. Las categorías fueron las siguientes: A) “Diseñando mi escuela limpia”; B) “Logrando mi escuela limpia; C) “Concurso Inter escolar de carteles”. Se inscribieron 20 escuelas, de las cuales, estudiantes y docentes expusieron sus propuestas o estrategias durante cinco minutos ante un determinado jurado integrado por personal experto de la UV, Ayuntamiento y SEV. Cada institución fue calificada mediante puntos, tomando en cuenta que sus estrategias propuestas o implementadas fueran acorde a MIRE y las 4S. De las instituciones inscritas tres fueron ganadoras en la categoría A, cuatro en la categoría B y una en la categoría C (Tabla 2). Es importante recalcar, el premio a las escuelas ganadoras, por parte del H. Ayuntamiento de Xalapa consistió en capacitación y herramientas para erigir un huerto en sus escuelas.

No.	Escuela	Categoría Inscrita	Número de estudiantes en la escuela	Número de docentes en la escuela
1.	<u>Escuela Primaria Amalia Pabello Acosta</u> 30EPR3647Z (GANADORA)	A	321	12
2.	<u>*Alfonso Arroyo Flores</u> 30DPR5103V (GANADORA)	A	306	12
3.	<u>*Ilustre colegio Santiago de Compostela</u> 30PE S0475B (GANADORA)	A	116	11
4.	Liceo de Xallapan 30PPR3488G	A	86	6
5.	<u>*Primaria Jesús García Corona</u> 30EPR3784B (GANADORA)	B	75	7
6.	<u>*Escuela Primaria Adalberto Tejeda</u> 30EPR3446B (GANADORA)	B	293	16
7.	<u>*Escuela Primaria Tlalnecapam</u> 30PPR0061J (GANADORA)	B	42	5
8.	<u>*Escuela Constitución</u> 30DPR3570B (GANADORA)	B	30	3
9.	Miguel Hidalgo y Costilla 30EPR1136K	B	300	14
10.	José Joaquín de Herrera 30EPR3701C	B	144	7
11.	Escuela Primaria Avelino Bolaños 30EPR1143U	B	256	12
12.	Escuela Primaria Ignacio Manuel Altamirano 30DPR5526B	B	188	7

13.	Escuela Primaria 20 de Noviembre 30EPR3061Y	B	101	10
14.	Escuela Primaria 20 de Noviembre 30EPR1130Q	B	244	15
15.	Escuela primaria Agustín de Iturbide 30DPR5536I	B	197	8
16.	Centro de Atención Múltiple no 74 30DML0075Q	B	45	7
17.	Leonardo Pasquel 30EPR3645A	B	127	6
18.	Escuela Secundaria Centro Escolar Acueducto 30PES0522W	B	24	8
19.	CAM No. 55 30DML0040A	B	76	9
20.	* “Escuela Libertad Hernández Landa” (GANADORA) 30DPR5488P Nota: para esta categoría todas las escuelas atendidas participaron, no solo las inscritas a la feria.	C	141	6
Total			3, 112	181

Tabla 2. Escuelas participantes y ganadores en la feria “Escuelas limpias”

Fuente: Fuente: Elaboración propia (2020).

DISCUSIÓN

Tomando en cuenta los resultados obtenidos y observados en los actores claves tanto adultos como estudiantes en los talleres impartidos, podemos determinar que las campañas de sensibilización con respecto al manejo de residuos y hábitos sustentables son estrategias adecuadas y acertadas. Asimismo, el trabajo de campo permitió observar la respuesta tanto de los actores, confirmando la importancia de trabajar la educación ambiental desde una visión integradora, fundamentada en bases éticas que motiven a los actores a adquirir hábitos responsables con su medio ambiente (Recapaciela, 2016). Donde no solo visualizaron los efectos que conlleva manejar de manera adecuada los residuos, también pudieron concientizar los efectos que genera el no tener un consumo consciente y crítico, los beneficios tanto ambientales, económicos y de salud que conlleva realizar composta y tener un huerto en nuestros hogares.

La educación ambiental puede ser abordada a través de la nueva concepción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad. Las campañas de sensibilización pueden contribuir a conseguir este enfoque permitiendo el medio y ambiente a expresar dudas, opiniones y análisis de la realidad ambiental y social, buscando un sistema de relación con la disminución de conflictos socioambientales, con procesos heurísticos desde temprana edad, acompañada de valores, normas, conocimientos y estrategias para el cuidado del medio ambiente, esto con la intención de prevenir y mitigar los efectos de la actual crisis (Garibay, 2015).

Es oportuno mencionar el acercamiento que se obtuvo mediante los talleres con las instituciones escolares, denotando la necesidad de conocimiento, guía y seguimiento con respecto al manejo de residuos, generación de composta y huertos. Confirmando el éxito de llevar talleres de sensibilización a las instituciones. Ya que, el facilitar información correcta sobre la gestión de los residuos como lo es conocer la diferencia entre basura y residuo, manejar las 4S y 3R, así como sentar las bases para un consumo consciente, es una ante sala para conseguir un desarrollo sostenible (Rodríguez, *et al.*, 2013).

Además, se demostró la posibilidad de contar con alternativas de hábitos en los diversos espacios que habitamos haciendo especial énfasis la escuela y el hogar. Valiéndose de una estrategia sistemática que motiva a reflexionar con el objetivo de iniciar acciones sugeridas en el modelo de vida MIRE. Dando como resultado procesos participativos vinculados incluso a los temas abordados dentro del programa de estudio en las escuelas, contribuyendo a alcanzar entornos formativos más sustentables en diversos factores (Escalona, 2019).

Un factor importante para realizar proyectos vinculados a la educación ambiental, es que se debe visualizar como una actividad sistemática. Esta debe ser planificada detalladamente, tomando en consideración las necesidades de cada región, debe tener una programación, implementación, seguimiento y por último evaluación. Además, cabe mencionar lo trascendental el trabajo en equipo entre los sectores académicos y políticos para poder tener un mayor alcance y continuidad, el cual si es posible respetando los intereses de cada uno teniendo como meta el mismo objetivo que es contribuir al desarrollo y bienestar de la comunidad, así como el cuidado del medio ambiente (Loerfler, 2012).

CONCLUSIÓN

Se logró alcanzar la meta de 200 escuelas, sin embargo, el objetivo inicial no era una cifra si no, realmente contribuir en la sensibilización y concientización de los actores claves

en cada institución escolar. Además, se obtuvo un mayor alcance no solo delimitado a las escuelas. Quedó muy claro que el factor necesario para alcanzar objetivos es lograr un trabajo en conjunto con el sector educativo y político. Asimismo, contribuyó en demasía la adecuada planeación y organización de la metodología mediante el apoyo de la formación multidisciplinaria de quienes hicieron posible llevar a cabo los talleres, además es relevante ocupar materiales sencillos, llamativos y didácticos que tomen en cuenta los intereses de los adultos y estudiantes.

Para finalizar, se alcanzó un interés colectivo donde se promovió cambios de actitud y comportamiento en los diferentes niveles educativos, así como capacitación a docentes y padres de familia. Los resultados actitudinales observados en los talleres indicaron la conciencia ambiental, la obtención de conocimientos, habilidades, hábitos y capacidades para reducir el consumismo y la generación de volúmenes de residuos. Por lo tanto, recalcamos que el realizar campañas de sensibilización mediante talleres con recursos didácticos son estrategias de concientización, formación y gestión exitosas dentro de la educación ambiental formal y no formal, motivando a alcanzar una vida basada en hábitos sustentables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Domínguez, C. D., Castro, M. M. D. (2016). *Sustentabilidad en el entorno bibliotecario y de la información*. Secretaría de Educación de Veracruz: Universidad Veracruzana, 286 pp.
- Escalona, A. M. A. (2016). *Estrategias de manejo integrado de los recursos para un buen vivir*. Sustentabilidad en el entorno bibliotecario y de la información. Secretaría de Educación Veracruzana: Universidad Veracruzana. 268 pp.
- Escobar, A., Serradas, D., Quintero, D. (2006). *El reciclaje como instrumento para la concientización de la conservación del ambiente, en el preescolar "Mi casita de colores"* (Trabajo de investigación). Universidad Católica Andrés Bello Facultad de Humanidades y Educación. Caracas, Venezuela.
- Garibay, L. (2015). *Educación ambiental y conservación de recursos naturales*. Xalapa, Veracruz, México: CODICE/ Taller editorial, Universidad Veracruzana.

- Hernández, S. M. (2014). *Plan de manejo integral de residuos sólidos para la escuela primaria Nueva Zelandia (PMIRS-NZ)*. (Tesis de Ingeniería). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Kolangui, T, Llamas, M. (2014). El cuidado del medio ambiente y su sustentabilidad. México: Limusa: Universidad Anahuac.
- Loerfler, B. C. (2012). Educación y Gestión escolar para el desarrollo sustentable. Residuos sólidos y consumo responsable. Guía para docentes de primaria. Ciudad de México, México: Editorial Tierra Firme.
- Recapacicla. (2016). Programa Recapacicla. Curso escolar 2015-2016. Programa de Educación Ambiental Para la Comunidad Educativa. Aldea. Junta de Andalucía: España.
- Rodríguez, G. R., Gómez, C. N., Zarauza, C. P. & Benítez, R. A. M. (2013). Educación Ambiental, Residuos y Reciclajes. Consejería del medio ambiente y ordenación del territorio. Junta de Andalucía: España.
- Schumpert, K., Dietz, C., Lago, N. (2005). “Basura cero” para las escuelas. Cómo desarrollar un programa realista de reducción de residuos en las escuelas. Eco-Cycle. Boulder, Colorado, Estados Unidos.
- Sierra, L. (2012). La educación ambiental o educación para el desarrollo sostenible: su interpretación desde la visión holística del concepto de medio ambiente. Educación y futuro (26). 17-42.

LA PARTICIPACIÓN SOCIAL, EJE FUNDAMENTAL PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Fotografía: *Sociedad y participación en Ixviontla, Ixhuatlán del Café.*
Autor: *Miguel Ángel Montero García*





LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES COMO ESTRATEGIA DE GESTIÓN TERRITORIAL

*Daniel Alejandro Lara Rodríguez,
Dinora Vázquez Luna*

INTRODUCCIÓN

El conocimiento ambiental que se incluye al abordar las diversas aristas, ocurre en un proceso donde se pueda extraer la información, en la adquisición de conocimiento y concebirla como un conjunto total que beneficie en los niveles de educación formal y no formal en donde el aprendizaje y el pensamiento se integren al proceso perceptivo (Flores & Reyes, 2010), la educación ambiental se establece como referencia sobre nuevos paradigmas de comportamiento humano sobre el medio ambiente, elevando así un nivel de complejidad, ya que se debe recordar que este es el ámbito universal de partida de la educación ambiental, en el que se suceden las distintas relaciones de orden social, económicas y ecológicas en un tiempo y espacio determinado, como en los paisajes socio-ecológicos (Cantú-Martínez, 2014).

Los problemas asociados al deterioro del medio ambiente llegan a tener hoy un carácter global, algunos de ellos se consideran irreversibles y que están poniendo en peligro la existencia de los seres vivos, no sólo la vida humana. La interacción Naturaleza-Sociedad ha sido analizado desde diferentes perspectivas, carentes muchas de ellas de una visión integradora y holística (Morales et al., 2012). La educación ambiental es una herramienta fundamental para que todas las personas adquieran conciencia de la importancia de preservar su entorno y sean capaces de realizar cambios en sus valores, conducta y estilos de vida, así como ampliar sus conocimientos para impulsarlos a la acción mediante la prevención y mitigación de los problemas existentes y futuros, de esta forma se contribuye a mitigar la degradación de los recursos naturales (Sierra et al., 2016).

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO VISIÓN INTEGRADORA

Fue a finales de la década de los sesenta, y comienzo de los setenta, que la discusión sobre el medio ambiente se convierte en el foco de atención para organismos y entes gubernamentales internacionales, generando posiciones contrastantes (Zabala & García, 2008). Hacia 1972 con la publicación de los *Límites del Crecimiento* se resaltaba la enorme importancia y el potencial riesgo que representan los problemas ambientales como la contaminación y la pérdida de biodiversidad, entre muchos otros, para el planeta tierra y la humanidad (Flores & Parra, 2009).

Diversos autores han mencionado que el campo de la educación ambiental refleja las tendencias sociales relativas al medio ambiente y a la educación. Siendo ésta un motor de transformaciones, que abarcan aspectos de la complejidad de las relaciones humanas, tales como la cultura (Sauvé, 2010). En la actualidad, se manifiesta una tendencia hacia una evaluación más integral y globalizadora, de manera que refleja los distintos momentos del proceso, a través de determinados indicadores (Valdés et al., 2012).

La base de la integración de saberes resulta de una visión holística en donde los objetivos comunes y la clara perspectiva del problema de estudio, permitirá generar conocimiento que no que atienda problemáticas reales, dado que cada uno de los especialistas puede tener una visión particular de un problema dado, será la visión colectiva, generada a través del consenso de saberes, la para abordar el problema complejo (Toledano, 2017). El estudio de las organizaciones sociales como sistemas complejos se han vuelto más relevantes durante las últimas décadas, por lo que es importante tener en cuenta las implicaciones método de aplicación que incluyen: el uso de estudios de casos, métodos mixtos y participativos (Walton, 2014). Ahora bien, los individuos humanos son los agentes en los sistemas sociales complejos, que están inseparablemente conectadas por evaluaciones de los sistemas naturales, por ello la incertidumbre, la vulnerabilidad y la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos acoplados puede proporcionar una valiosa contribución al debate sobre la sostenibilidad (Holdschlag & Ratter, 2016).

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL COMO ESTRATEGIA DE VINCULACIÓN

El término de responsabilidad social suele encontrarse empleado en el contexto empresarial. Las empresas independientemente de su tamaño o sector económico al que pertenezcan tienen un impacto directo sobre las localidades en las que se establecen, influyendo positiva o negativamente en sus condiciones económicas, sociales y medioambientales (Hernández & Bonomie, 2010). Pero su uso no es exclusivo para dicho medio. Las universidades han venido desarrollando su propia versión de la responsabilidad social, una revisión a la literatura internacional sobre pertinencia social universitaria permite constatar una atención creciente en su relación con la responsabilidad y la vinculación social (Beltrán-Llavador et al., 2014).

Ejemplos como la Microrregión de Atención Prioritaria (MAP) del Colegio de Postgraduados, siendo esta un espacio geográfico donde convergen problemas sustantivos de carácter productivo, ambiental y social. También es definida por algunos autores como un medio de vinculación con el sector rural cuyo objetivo es elevar la calidad de vida de sus pobladores mediante la participación en proyectos de investigación-desarrollo (Vilaboa-Arroniz et al., 2014). Por otro lado la Universidad Veracruzana a través del programa de Responsabilidad Social Universitaria (RSU), lo enmarca como la comprensión de problemas complejos a partir de una mirada holística, en donde comunidades de aprendizaje construyan inteligencias colectivas y estructuras horizontales en las universidades (Espinosa, 2019).

Lo antes descrito, son ejemplos de proyectos donde la responsabilidad social, sirve como estrategia de vinculación con los diversos sectores de la población, refrendando así el compromiso de las instituciones (Reyes & Ocegueda, 2020; Saltos & Velazquez, 2020), tanto del sector privado como públicas, de contribuir a la búsqueda de soluciones.

El alcance de los proyectos de responsabilidad social deben prever acciones de divulgación de los procesos y los objetivos, los cuales deben ser evaluados de forma crítica por los actores involucrados, a través del uso de indicadores (Casilla & Camacho, 2012). Las evaluaciones son valoraciones periódicas y objetivas de un proyecto, programa o política planificada, en curso o terminada. Las evaluaciones se utilizan para responder a preguntas específicas, a menudo relacionadas con el diseño, la implementación y/o los resultados (Valdés, 2000). En pocas palabras, una evaluación de impacto mide los cambios en el bienestar de los individuos que se pueden atribuir a un proyecto, un programa o una política específicos. Este enfoque en la atribución es el sello distintivo de las evaluaciones de impacto.

Algunos criterios para la evaluación de los programas de responsabilidad social pueden ser los mostrados en el Gráfico 1.

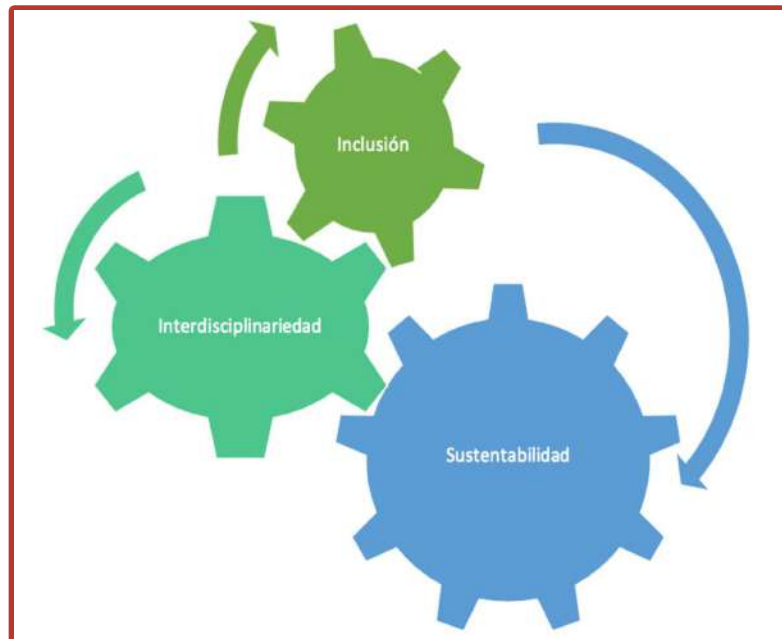


Gráfico 1. Algunos criterios para la evaluación de los programas de responsabilidad social.

Las Instituciones de Educación Superior (IES), desempeñan un rol determinante en la transformación de su entorno. A nivel mundial se están realizando esfuerzos para mejorar los sistemas de evaluación, buscando garantizar la calidad de los sistemas de educación superior (Aristimuño, 2012). La incorporación e implementación de la responsabilidad social en el seno de las IES resulta relevante, debido al rol que juegan estas instituciones como generadoras de nuevos conocimientos, así como la formación de recurso humano, mismo que forma parte de las transformaciones sociales, políticas y económicas que demanda la sociedad en búsqueda de lograr un desarrollo humano sostenible (Aristimuño & Monroy, 2014).

LA GESTIÓN TERRITORIAL Y LA INNOVACIÓN: ALIADOS DEL DESARROLLO

En la actualidad se han adoptado nuevos modelos donde el objeto de atención ha cambiado hacia la figura del territorio como sujeto específico de las políticas públicas, con escalas de acercamiento político-administrativas y parámetros que responden a estas últimas (Lee-Cortés & Delgadillo-Macías, 2018). Cabe destacar, que la ciencia y la transferencia deben estar de la mano, mientras que la experimentación genera, el conocimiento que sustenta la validez de la tecnología; por lo que la validación evalúa la aplicabilidad de los resultados de la investigación, mientras que la transferencia de tecnología se define como la difusión de las innovaciones tecnológicas a los usuarios y la adopción es la incorporación del componente tecnológico a los sistemas de producción (Laird, 1977). Aunque, la adopción se entiende como una decisión individual y autónoma que se toma para utilizar o no la nueva tecnología y la apropiación de tecnología agrícola se define como la aplicación adecuada de los componentes del paquete tecnológico recomendado para mejorar el manejo agronómico e incrementar el rendimiento y la calidad (Castro et al., 2020; Damián et al., 2007).

Un ejemplo exitoso en la contribución del desarrollo de comunidades es el turismo alternativo, el cual es una corriente de turismo que tiene como objetivo la realización de viajes donde el turista participa en actividades recreativas de contacto con la naturaleza y las expresiones culturales de comunidades rurales, indígenas y urbanas, respetando los patrimonios naturales, cultural e histórico del lugar que visita. El desarrollo de estas nuevas modalidades puede llegar a ser un buen vehículo para revalorizar económicamente áreas donde no ha existido nunca una tradición turística (Ibáñez & Rodríguez, 2012), con respeto hacia los valores comunitarios, sociales y ecológicos. El concepto de auto dependencia resulta relevante, al ser un principio básico en el desarrollo a escala humana (Max-Neef et al., 2010), donde se busca una sinergia entre los seres humanos, la naturaleza y la tecnología.

La reducción de la dependencia económica, es uno de los objetivos del desarrollo autodependiente (Díaz-Bay & Dahl, 2015). Cabe señalar, que las comunidades logran un mejor entendimiento de las tecnologías y de los procesos productivos, cuando son capaces de auto administrarse (Zúñiga, 2020). De igual forma, es urgente propiciar la formación de una red de centros de investigación y de capacitación, que mantengan entre sí una estrecha relación de diálogo de saberes, a fin de retroalimentarse permanentemente en la construcción de un nuevo paradigma de desarrollo (Gerbeau & Avallone, 2020; López, 2020).

Una de las limitantes que los proyectos de innovación pueden presentar son la exclusión social, la cual se manifiesta como la falta de acceso a los bienes, las oportunidades y las relaciones sociales disfrutadas por otros, integrando así elementos de inequidad, discriminación, marginación, desempleo, desigualdad cultural, étnica, social, educativa, de género, de salud y de ingreso (Levantezi et al., 2020; López & López, 2020; Paolasso, 2020); siendo así, una de las determinantes sociales más importantes para la Organización Mundial de la Salud (OMS), debido a que éstas pueden estar relacionadas con trastornos de salud que afectan la calidad de vida y el desarrollo humano (Agost & Martín 2012) e incluso, se ha encontrado que este conjunto de elementos de exclusión social, tienen un efecto en el desarrollo de las regiones del cerebro social (Moor et al., 2012).

LA EXPERIENCIA UNIVERSITARIA: CASOS DE ÉXITO

El desarrollo de propuestas de alternativas sustentables son importantes para lograr la soberanía alimentaria de calidad para el 2050 y para ello se requiere tener claro este reto y fomentar procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación sobre seguridad alimentaria con un verdadero compromiso y visión de gran alcance que incluya: Sistemas de producción agroecológicos, orgánicos y sustentables (Pérez et al., 2018). Al respecto, se ha tenido éxito trabajando con diversos sectores de la sociedad vinculando la educación continua con la educación formal e informal.

Una estrategia que se ha desarrollado es la creación del módulo de Forraje Verde Hidropónico (FVH), dónde se realizan actividades de investigación, vinculación y gestión, brindando asesoría técnica a productores y estudiantes (Imagen 1).



Imagen 1. Vinculación con el sector productivo y educativo mediante la educación informal.

Fuente: Propia.

La innovación y la investigación han sido fundamental para la transferencia de tecnología del FVH, derivado de los estudios realizados en el módulo experimental se ha observado que la germinación adecuada y controlada del maíz, produce un tapete hidropónico de 34.3 cm de altura, con un rendimiento aproximado de 21.5 kg m⁻² y con 22.13 % de proteína cruda, el cual es un alimento con alto contenido de nutrimentos utilizados para la alimentación de pollos de engorda, gallinas ponedoras y conejos (Imagen 2); permitiendo ser una alternativa sustentable para los productores de la zona, quienes ya han empezado a implementar dicha tecnología.



Imagen 2. Actividades de investigación con estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria en el módulo de Forraje Verde Hidropónico. Fuente: Propia.

La educación continua mediante la impartición de cursos a maestros de telebachilleratos, productores y profesionistas de diversas disciplinas también ha sido parte de la estrategia conjunta para el desarrollo local (Imagen 3), ya que ha permitido que la tecnología y sus resultados no sólo llegue a técnicos, sino a profesores del ámbito agropecuario.



Imagen 3. Impartición de cursos de educación continua sobre Forraje Verde Hidropónico.

La vinculación directa con la sociedad se ha realizado mediante la difusión en redes sociales y medios de comunicación (Imagen 4), en donde se promueven este tipo de alternativas sustentables.



Imagen 4. Vinculación con el sector social, mediante la visualización en medios de comunicación.

Fuente: Propia y página de Facebook de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria: (<https://www.facebook.com/Ingenieriaensistemasdeproduccionagropecuaria/>).

CONCLUSIÓN

La educación ambiental y el manejo de recursos naturales mediante la educación continua, la asesoría a productores y la vinculación con el sector social han mostrado ser estrategias de gestión territorial eficientes, permitiendo incentivar la transferencia de tecnología hacia lo sustentable, siendo la educación formal e informal el medio para llevar a cabo dicha transferencia, colocando a la universidad como promotora del desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agost, F. M., Raquel, & Martín, A. L. (2012). Acercamiento al papel de los procesos de exclusión social y su relación con la salud. *Revista Cubana de salud pública*, 38, 126-140.
- Aristimuño, M. (2012). La Valoración de la Responsabilidad Social Universitaria: Dimensiones e indicadores para su abordaje. *Revista Copérnico Arbitrada de Divulgación Científica*, 8(16), 23-29.
- Aristimuño, M., & Monroy, C. R. (2014). Responsabilidad social universitaria. Su gestión desde la perspectiva de directivos y docentes. Estudio de caso: una pequeña universidad latinoamericana. *Interciencia*, 39(6), 375-382.
- Beltrán-Llavador, J., Íñigo-Bajos, E., & Mata-Segreda, A. (2014). La responsabilidad social universitaria, el reto de su construcción permanente. *Revista iberoamericana de educación superior*, 5(14), 3-18.
- Cantú-Martínez, P. C. (2014). Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. *Revista Electrónica Educare*, 18(3), 39-52.
- Casilla, D., & Camacho, H. (2012). Evaluación de la responsabilidad social universitaria. *Opción*, 28(69), 452-465.
- Castro, C. J. M., Castillo, M. R., & Leal, M. C. (2020). Niveles de adopción tecnológica en unidades de producción de piña en Loma Bonita, Oaxaca, México. *Revista de Geografía Agrícola*(64), 232-257.
- Damián, H. M. Á., Ramírez, V. B., Parra, I. F., Paredes, S. J. A., Gil, M. A., Cruz, L. A., & López, O. J. F. (2007). Apropiación de tecnología por productores de maíz en el estado de Tlaxcala, México. *Agricultura técnica en México*, 33(2), 163-173.
- Díaz-Bay, J., & Dahl, E. (2015). El Rol de los gobiernos sub-nacionales en la generación de contextos para el crecimiento: autodependencia y prosperidad. *Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, 2, 17-38.
- Espinosa, R. H. L. (2019). El diálogo frente a la fragmentación en la Universidad Veracruzana. Una alternativa hacia la Responsabilidad Social Universitaria. + E: *Revista de Extensión Universitaria*(11), 32-52.
- Flores, C. B., & Parra, G. B. C. (2009). El desarrollo sostenible y la agenda 21. *Telos*, 11(2), 164-181.
- Flores, R. C., & Reyes, L. H. (2010). Estudio sobre la percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de educar*, 11(22), 227-249.
- Gerbeau, Y. M., & Avallone, G. (2020). Ecología-mundo, un nuevo paradigma para el estudio de las migraciones internacionales. *Empiria: Revista de metodología de ciencias sociales*(46), 23-44.
- Hernández, C. A., & Bonomie, M. E. (2010). Responsabilidad Social Empresarial: Estrategia de competitividad en el marco de la globalización. *Revista de Formación Gerencial*, 9(1), 144-168.

- Holdschlag, A., & Ratter, B. M. (2016). Caribbean island states in a social-ecological panarchy? Complexity theory, adaptability and environmental knowledge systems. *Anthropocene*, 13, 80-93.
- Ibáñez, R., & Rodríguez, I. (2012). Tipologías y antecedentes de la actividad turística: turismo tradicional y turismo alternativo. *Medio ambiente y política turística en México*, 1, 17-33.
- Laird, R. J. R. J. (1977). *Investigación agronómica para el desarrollo de la agricultura tradicional*.
- Lee-Cortés, J. V., & Delgadillo-Macías, J. (2018). El potencial territorial como factor del desarrollo. Modelo para la gestión rural. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 15(2), 191-213.
- Levantezi, M., Shimizu, H. E., & Garrafa, V. (2020). The principle of non-discrimination and non-stigmatization: reflections on leprosy. *Revista Bioética*, 28(1), 17-23.
- López, C. L. (2020). La emergencia de un nuevo paradigma: Del pensamiento clásico al de la complejidad. *Uaricha*, 17, 39-48.
- López, J. A. S., & López, Z. Y. D. (2020). Desempleo, signo de incapacidad y desinterés por parte de las autoridades. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 4(31), 88-96.
- Max-Neef, M., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (2010). Desarrollo a escala humana: una opción para el futuro--Primera parte. Relectura de la crisis latinoamericana.
- Moor, B. G., Güroğlu, B., de Macks, Z. A. O., Rombouts, S. A., Van der Molen, M. W., & Crone, E. A. (2012). Social exclusion and punishment of excluders: neural correlates and developmental trajectories. *Neuroimage*, 59(1), 708-717.
- Morales, M. N., Bugdud, A. T., & Aguilar, N. Á. (2012). Evolución e importancia de la Educación Medioambiental: su implicación en la educación superior. *Educación y futuro: revista de investigación aplicada y experiencias educativas*(26), 155-174.
- Paolasso, P. (2020). Desigualdad y fragmentación territorial en América Latina. *Journal of Latin American Geography*, 19(1), 152-162.
- Pérez, V. A., Trinidad, L., Arianna, D., & Gómez, M. F. C. (2018). Desafíos y propuestas para lograr la seguridad alimentaria hacia el año 2050. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(1), 175-189.
- Reyes, E. J., & Ocegueda, S. E. L. (2020). La responsabilidad social empresarial de las empresas mineras, y su impacto en la cohesión social de las comunidades. *Revista Relayn-Micro y Pequeñas empresas en Latinoamérica*, 2(4), 70-79.

- Saltos, M. A., & Velazquez, R. M. (2020). La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva de los universitarios de Guayaquil. *Revista ESPACIOS*, 41(18).
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1), 5-18.
- Sierra, C. A. S., Bustamante, E. M. G., & Morales, J. d. C. J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18(2), 266-281.
- Toledano, L. M. (2017). Abordar lo complejo desde el diseño: una mirada hacia la transdisciplinariedad. *Educación y Humanismo*, 19(33), 369-385.
- Valdés, M. (2000). *La evaluación de impacto de proyectos sociales: Definiciones y conceptos*.
- Valdés, O., Rensoli, M. R., Lavigne, M. L., de la UNESCO-La Habana, O., & Gomez, T. M. (2012). La evaluación de la educación ambiental desde una concepción teórico-práctica interdisciplinaria e integradora en los programas y proyectos educativos institucionales en Cuba. *Didácticas de las Ciencias Nuevas perspectivas*, 37.
- Vilaboa-Arroniz, J., Olgún-Palacios, C., Reta-Mendiola, J., López-Ortiz, S., López-Romero, G., & Ávila, Á. (2014). ANGOSTILLO: MICRORREGIÓN DE ATENCIÓN PRIORITARIA EN PASO DE OVEJAS, MÉXICO. *AGROProductividad*, 7(6).
- Walton, M. (2014, 04/13). Applying complexity theory: A review to inform evaluation design. *Evaluation and program planning*, 45C, 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2014.04.002>
- Zabala, I., & García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de investigación*, 32(63), 9.
- Zúñiga, Y. C. (2020). Innovación social para el desarrollo agrícola sustentable en México. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 12, 1471-1486.





UNA MIRADA A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA. EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL CUIDADO DE RÍOS

Irene Ortiz Sánchez

UNA APROXIMACIÓN A LA INTENCIÓN

En este capítulo se pretende compartir la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto de investigación “Acciones de Educación Ambiental para la recuperación y protección del Río Sedeño en el Fraccionamiento Lucas Martín”, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Xalapa, Veracruz.”

Este trabajo surge a partir de reconocer la importancia que tienen los ríos en nuestro entorno, considerando que constituyen un sistema de circulación lineal, vectorial, jerarquizado y estructurado para trasladar los fluidos vitales a través de las «Cuencas Hidrográficas» hasta su desembocadura en mares y océanos (Campoblanco y Gomero, 2000). Sin embargo a lo largo de la historia han sido muy aprovechados por el ser humano, provocando su deterioro y en algunas ocasiones la pérdida de estas cuencas hídricas, principalmente por problemas de contaminación ocasionados por diversos factores entre los que se destaca: 1. El crecimiento acelerado de las poblaciones en el último siglo. 2. El consumo excesivo de diferentes productos que generan residuos sólidos. 3. El uso de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes en la agricultura, que van a dar a los cuerpos de agua. 4. La falta de infraestructura de saneamiento de aguas residuales, municipales e industriales. 5. La falta de conocimientos sobre la importancia de proteger y conservar los recursos naturales.

El agua de los ríos que se contamina, ya no puede ser utilizada ni para riego, ni para consumo humano, ni siquiera para usos industriales; es un agua que definitivamente se pierde. Cabe mencionar que la contaminación del recurso hídrico, llega a crear diferentes problemas, que afectan el desarrollo sustentable de la población, el poco interés y mal uso que le dan las personas a estas cuencas hídricas nos lleva a pensar en la poca importancia que tienen los ríos en nuestra vida, por lo que es necesario crear esa conciencia realizando una labor educativa basada en “Un proceso educativo y permanente, comenzando por el preescolar y

continuando a través de todas las fases de enseñanza formal y no formal” para proporcionar a todas las personas la posibilidad de adquirir conocimientos, el sentido de los valores, las actitudes, el interés activo y las aptitudes necesarias para proteger y mejorar el medio ambiente (Conferencia de Tbilisi en García y Nando, 2000).

Esto puede ser posible por medio de la aplicación de programas de Educación Ambiental, los cuales permiten establecer y mantener cambios de actitud en la población hacia la conservación, protección y manejo adecuado de los recursos naturales. Por tal motivo este trabajo surge con la intención de compartir con los alumnos del Jardín de niños “Cri cri” la importancia que tienen los ríos, en especial el Río Sedeño que es de las pocas cuencas hídricas que hay en Xalapa, Ver., para ello se realizó un taller dividido en tres sesiones con el que los niños identificaron el entorno inmediato de estos ecosistemas, los problemas de contaminación presentes y la importancia que tienen en nuestras vidas. Se involucró a los alumnos para participar en la restauración de un área natural que se encuentra junto a su Jardín y forma parte del entorno de la cuenca del río. También se generó un cuadernillo dirigido al público en general con que permite dar a conocer información sobre los ríos y en especial del Sedeño así como información de la Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C.” quienes por más de una década se han dedicado a rescatar, cuidar y conservar este río.

UN ACERCAMIENTO TEÓRICO A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Antes de compartir la experiencia que se llevó a cabo en el Río Sedeño, se pretende retomar algunos de los insumos teóricos que se consideran relevantes para fundamentar la investigación que se realizó, partimos de Rubio (2000), que mencionan que la Educación Ambiental es el pilar básico para conseguir una sociedad con una mejor percepción ambiental y una relación más respetuosa con el entorno natural y adquiere una importancia determinada como instrumento esencial para promover la participación del ciudadano en el desarrollo sustentable (García y Nando, 2000).

La expresión Educación Ambiental se utilizó por primera vez en 1948, durante la reunión fundacional de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). En 1949 la UINC la concibe como: “el proceso de reconocer valores y clarificar conceptos en el orden de desarrollar destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las

interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico. Su objeto de estudio, no se encuentra en la ecología, la biología o las ciencias naturales, sino en las relaciones existentes entre la sociedad con la naturaleza y surge para dar respuestas y buscar alternativas que puedan transformar las relaciones inequitativas de la sociedad con el medio ambiente, mediante el fomento de valores ambientales, que se transformen a través del compromiso en acciones orientadas al cuidado de los recursos naturales como el agua.

La Educación Ambiental es importante en la transición hacia un desarrollo sustentable, pues analiza la relación entre la sociedad y el medio ambiente, reconoce la necesidad de la participación de la sociedad para manejar adecuadamente los recursos naturales (Chamorro, 2011). Además se revela como un eficaz instrumento para contribuir a convertir a los habitantes del planeta en ciudadanos responsables respecto al medio natural, social y cultural en el que desarrollan su vida y, a la vez, reequilibrar en términos de equidad las relaciones entre los distintos colectivos humanos (Novo, 1998). Es así que resulta importante porque permite generar valores ambientales, para enfrentar la problemática ambiental, involucrando la participación activa y consiente de las diversas instituciones, grupos y actores sociales.

Durante el seminario internacional de Educación Ambiental de 1975, se concluye con la aceptación de la “Carta de Belgrado”, que la meta de la Educación Ambiental es: “Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivaciones y deseos necesarios para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo.”

En la Carta de Belgrado también se establece que la Educación Ambiental cuenta con una serie de objetivos que consisten en: Toma de conciencia. Adquirir mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente en general y de los problemas. Conocimientos. Contar con una comprensión básica del medio ambiente en su totalidad, de los problemas conexos y de la presencia y función de la humanidad en él, lo que entraña una responsabilidad. Actitudes. Lograr contar con valores sociales y un profundo interés por el medioambiente que los impulse a participar activamente en su protección y mejoramiento. Aptitudes. Adquirir las aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales. Capacidad de evaluación. Evaluar las medidas y los programas de Educación Ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, sociales, estéticos y educativos. Participación. Desarrollar su sentido de responsabilidad y tomar conciencia de la necesidad de prestar atención a los problemas del medio ambiente, para asegurar que se adopten medidas adecuadas al respecto (Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental, 2004).

De acuerdo a la Estrategia Gallega, la Educación Ambiental se realiza en diferentes ámbitos que le suponen una amplia gama de estrategias: Educación Ambiental Formal: práctica educativa que tiene una intencionalidad formativa expresa y se desarrolla en el marco referencial de la educación formal, la cual se ajusta a las estructuras y los ordenamientos institucionales establecidos en los sistemas educativos, desde la educación inicial hasta la educación universitaria. Está asociada a planes y programas de estudios, que están administrativamente reglamentados, en ciclos, etapas y niveles formativos (Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental, 2004).

Educación Ambiental No Formal: práctica educativa con intencionalidad formativa pero que acontece en el exterior de los sistemas escolares -administrativamente reglamentados- y que no pretende derivar hacia aprendizajes reconocidos oficialmente. Son prácticas educativas abiertas al conjunto de la población, desde la infancia hasta la vejez, que pueden orientar sus objetivos hacia diferentes vertientes. Y finalmente la Educación Ambiental Informal: práctica educativa asistemática, que no tiene una intencionalidad formativa expresa, ni está integrada a ninguna estructura, ni es objeto de regulación, a modo de programa o proyecto. Puede surgir a partir de cualquier recurso o circunstancia cotidiana (Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental, 2004).

La Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental (2004) menciona tres enfoques: El enfoque conservacionista “educar para conservar” tiene una concepción reduccionista del medio ambiente y de la problemática ecológica, se centra en situaciones como: controlar la contaminación -por emisiones a la atmósfera, por desechos sólidos y por descargas de aguas negras-, evitar la pérdida de especies o el deterioro de espacios naturales -por deforestación o contaminación-, y detener otros procesos relacionados con el deterioro de los recursos naturales. No analiza las causas de la problemática ambiental y trata el problema de la conservación al margen de las causas sociales y económicas.

El enfoque “educar para concientizar” representa una transición entre los enfoques ecológicos y otros que consideran el cambio social, aunque en ocasiones parecen limitarse a modificar los hábitos y comportamientos ambientalmente nocivos (Caride y Meira, 2001 en Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental, 2004) busca promover cambios en la conducta del individuo, pero da menos atención a la necesidad de lograr cambios en las pautas que gobiernan el modelo de desarrollo. El enfoque “educar para cambiar”, considera la necesidad de cambiar el actual modelo de desarrollo; por ello, además de promover la utilización racional de los recursos, plantea avanzar en el fortalecimiento de las identidades culturales, la toma de conciencia y el respeto social. Reconoce la crisis ambiental como un fenómeno vinculado a los modelos de desarrollo imperantes y que percibe los problemas

ecológicos y los del desarrollo como uno mismo (Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental, 2004).

Algunos autores señalan que existen ciertos Valores de la Educación Ambiental, que permiten una mejor comprensión de sus objetivos como son: 1. La capacidad de amar, valorar, cuidar y conservar este planeta como a la vida misma. 2. Aprecio y respeto del entorno, así como el cumplimiento de las leyes que regulan los impactos negativos del ser humano en la naturaleza. 3. Ser responsables de nuestros comportamientos, conductas y hábitos de consumo, los cuales deben estar encaminados al respeto y protección del medio ambiente. 4. Conservar, es decir, cuidar y valorar los recursos naturales para las futuras generaciones. 5. Promover una convivencia equilibrada y armoniosa entre el ser humano y la naturaleza. 6. Sensibilizar en torno a los problemas ambientales, así como incentivar acciones voluntarias para su mejoramiento. 7. Participación y colaboración en programas o campañas ambientales (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2019).

El Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2018), menciona que para poder tener una relación sustentable con el medio ambiente es fundamental trabajar con los valores que nos propone la Educación Ambiental, como el respeto, la responsabilidad, la solidaridad, la empatía entre otros que se traducen en las acciones que llevamos a cabo para el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales, ello permite reflexionar acerca de cómo extender estos valores hacia las relaciones directas (por ejemplo, al visitar un área silvestre protegida) e indirectas que tenemos con la naturaleza (como cuidar el agua).

Cabe mencionar que abordar la Educación Ambiental desde los valores permite cimentar en las personas un cambio real en su relación con el medio ambiente, al sintonizarse con el marco ético de cada uno, permitiendo de esta manera generar un cambio cultural en la sociedad que nos encaminará a avanzar como país hacia la sustentabilidad ambiental (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Este trabajo buscó llevar todos estos elementos que se establecen para la Educación Ambiental a un grupo de niños de preescolar, el trabajo con menores permite que participen en las problemáticas de nuestro planeta, a través de la observación directa de su realidad natural, cultural y social, reconociendo lo que está pasando en su entorno cercano y a partir de ello generar algunas soluciones que están dentro de sus posibilidades en su contexto inmediato local, que conozcan los problemas y las necesidades de su comunidad les permite desarrollar diferentes capacidades para su desarrollo y su aprendizaje.

A TRAVÉS DE LA EXPERIENCIA

En los siguientes párrafos se comparte el proceso que se llevó a cabo para poner en práctica los objetivos de la Educación Ambiental. El escenario de estudio fue una parte de la cuenca del Río Sedeño, este río se localiza en la porción central del estado de Veracruz, al pie del monte oriental del Cofre de Perote. Tiene una superficie de 125.12 km², la cual drena de oeste a este sobre la vertiente oriental del volcán. Se localiza entre los 19° 37" y 19° 31" de latitud norte y los 96° 42" y 97° 07" longitud oeste y forma parte de la región hidrológica del Papaloapan. Y nace en las faldas del Cofre de Perote, a una altitud de 3,140 m.s.n.m cercano a la comunidad El Paisano de las Vigas de Ramírez. En la parte inicial, el río es alimentado por numerosos manantiales, a partir de los cuales atraviesa cañadas y valles. Sigue su recorrido en dirección oeste-este y a la altura de Plan de Sedeño confluyen dos ríos, el Tomatilapa y el Agua Dorada (originarios de Puentecillas y Mazatepec, respectivamente) los cuales aportan grandes volúmenes de agua al cauce principal (Planeación de Desarrollo y Recuperación Ambiental, 1994).

Se destaca que el objetivo central de este proyecto fue generar acciones de Educación Ambiental para la recuperación y protección del Río Sedeño en lo que corresponde al tramo Fraccionamiento Lucas Martín, ubicado en la ciudad de Xalapa, Veracruz.

El punto de partida de esta investigación fue realizar recorridos en el tramo correspondiente a este proyecto del Río Sedeño para reconocer el área de estudio y las condiciones en las que se encuentra, el recorrido comenzó desde la colonia El Moral y terminó en el Puente Sedeño. Durante el transcurso se observó que en las orillas y alrededor del río existen áreas reforestadas y a pesar de que hay letreros de señalización que indican cuidar los árboles algunos se encuentran en condiciones desfavorables. Además en otros sitios fue notable observar residuos sólidos dentro y fuera del río.



Imagen 1, 2 y 3. Recorrido desde la colonia El Moral hasta el Puente Sedeño.

Fuente: Ortiz, I.

También se tuvo un acercamiento con dos integrantes de la Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C.”, aunado a esto se revisaron diferentes fuentes de información que permitieron conocer las actividades que se han llevado a cabo para lograr la conservación y protección del río y que son importantes de conocer; desde 1994, para atender los problemas de ordenamiento y deterioro de la cuenca, el gobierno de Veracruz a través de la Secretaria de Desarrollo Urbano del Estado solicitó a la Planeación de Desarrollo y Recuperación Ambiental (PLADEYRA, S.C.), un Programa de Ordenamiento Ecológico (POE) para conocer los problemas y las posibles soluciones para este del río. Sin embargo el programa quedó sin publicar lo que impidió que se convirtiera en ley de acatamiento obligado para autoridades y particulares (Vázquez y Suárez, 2011).

A partir de 1996, los vecinos del fraccionamiento Lucas Martín de Xalapa, Ver., formaron un patronato pro rescate para oponerse a los planes gubernamentales de entubar el río y utilizarlo como drenaje y propusieron en cambio el rescate y preservación de la cuenca del Sedeño. En 1997, el patronato comenzó a reforestar todas las áreas verdes cercanas a la cuenca, además se realizaron campañas de recolección de basura para limpiar el río y sus alrededores. También solicitaron el apoyo de las autoridades para el saneamiento de las aguas residuales. Fue en el 2004, cuando el patronato se constituyó como la Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C.”, que tendría por objeto “Promover, impulsar y elaborar planes, programas y proyectos para la recuperación del río”. Debido al interés manifestado por las Asociaciones Civiles “El Frente Común de Banderilla” y “Desarrollo Sustentable”, sobre la problemática de la cuenca el 14 de abril de 2005, el Diputado García Durán, en ese entonces Presidente de la LX Legislatura, convocó a los alcaldes de Xalapa, Acajete, Tlalnelhuayocan, Banderilla y Rafael Lucio, a una reunión en donde acordaron: La aplicación de acciones conjuntas enfocadas a lograr un manejo sustentable de la cuenca y la conservación de humedales y zonas de recarga.

En el 2005, se llevó a cabo el primer recorrido para verificar en campo las condiciones prevalecientes en los límites de los Municipios de Xalapa y Banderilla y a partir de lo observado se realizaron diversas reuniones convocadas por la titular de la entonces Secretaria de Desarrollo Regional (SEDERE), hasta hace poco Secretaria de Desarrollo Social y Medio Ambiente (SEDESMA) a través de la CEMA y la H. LX Legislatura, con los H. Ayuntamientos (Banderilla y Xalapa), Comisión Nacional del Agua (CNA), Consejo del Sistema Veracruzano del Agua (CSVA), la Comisión del Agua del Estado de Veracruz (CAEV), y Comisiones Municipales de Agua y Saneamiento existentes y las dos Asociaciones Civiles “El Frente Común de Banderilla” y “Desarrollo Sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C.” El 17 de Octubre de 2005, en la ciudad de Xalapa, Veracruz, impulsado por el Diputado Atanasio García Durán, se firma el *“Convenio de Coordinación Intermunicipal para el Rescate y Sustentabilidad de la Cuenca del Río Sedeño”*.

El 21 de Noviembre del 2005, en las oficinas de la SEDERE, se instauró el Comité Técnico, que apoyaría el Frente Común de alcaldes, en la tarea de rescate. En esta reunión se plantearon diversos compromisos entre los participantes y se designaron los responsables de llevar a cabo las diferentes tareas de rescate. En el 2006, el CSVA apoyó en la integración del “Programa Técnico de Acciones en Materia de Agua para el Rescate y Sustentabilidad de la cuenca”, para determinar la disponibilidad de agua, establecer políticas de aprovechamiento, actualizar los balances y la calidad de agua, contar con un inventario de descargas residuales municipales, así como integrar las bases para el Plan Maestro de Saneamiento. En este año también se pugnó por la actualización y publicación del POE del Sedeño, la rehabilitación de una Área Verde en Lucas Martín y el Programa de Saneamiento Integral en los municipios. Y el 14 de diciembre del 2007, la entonces Comisión General del Medio Ambiente (CGMA), convocó a una reunión donde los presidentes municipales salientes transmitieron su experiencia a los presidentes electos con la finalidad de impulsar la continuidad de los trabajos en pro del Río Sedeño, en esa reunión la CGMA entregó a los presidentes electos la relatoría de los trabajos realizados por el Río Sedeño 2005-2007, y se acordó la ratificación del convenio de parte de los presidentes entrantes a los municipios firmantes del convenio en el 2005 y la adhesión de los que se incorporarán al mismo en 2008 mediante acuerdos de cabildo (Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente, 2010).

En el 2008, los ayuntamientos pioneros del Convenio ratifican el mismo (Acajete, Banderilla, Rafael Lucio, Tlalnahuayocan y Xalapa). Los Ayuntamientos de Las Vigas, Naolinco, Jilotepec, Emiliano Zapata y Actopan, se adhieren al Convenio. La importancia de la adhesión de estos municipios, estriba en que éstos se encuentran tanto en la parte alta o cabecera de la Cuenca del río Actopan y las acciones que arriba se ejecuten son de vital importancia para la captación y transporte del vital recurso (agua), que repercute directamente en la parte media y baja de esa misma Cuenca.

En el 2009, se dio seguimiento por parte de los beneficiarios y los Ayuntamientos a los proyectos de reforestación, mantenimiento de áreas reforestadas, obras de conservación de suelos, a las actividades de Educación Ambiental y se llevaron a cabo recorridos de prospección. La Universidad Veracruzana en colaboración de la Dirección General del Área Académica de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, la Facultad de Biología y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); realizaron un video educativo denominado “Programa de Educación Ambiental en el Río Sedeño” en el cual destacan las acciones realizadas por la UV para la conservación de este río. Para el 2010, los municipios de Tlalnahuayocan y Acajete construyen drenaje sanitario con la finalidad de evitar que las descargas residuales sean arrojadas al río. Se realizó también por parte del gobierno del estado la fase de caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Río Sedeño.

En el 2011, los presidentes de la Asociación Civil, realizan un documento preliminar para integrarlo en una investigación sobre la participación ciudadana en la gestión del agua en la zona metropolitana de Xalapa, Ver., que compila el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). La Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño” ha elaborado diferentes actividades como: un DVD denominado “Una plática por el Río Sedeño” que recoge la experiencia del rescate de la cuenca hídrica; Operó un grupo infantil permanente de Educación Ambiental “Vigilantes del Río Sedeño” en donde participaban activamente padres de familia; apoyados periódicamente por la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana (UV), llevando a cabo acciones de reforestación, recolección de residuos sólidos y recorridos de vigilancia por las márgenes del cauce; Realizaron con recursos de “Los centenarios” cinco recorridos del montaje teatral “Voces del Río Quetzalapan-Sedeño” con tres actores y música viva a lo largo del andador marginal. Cuatrocientos de los participantes firmaron la carta “Quetzalapan-Sedeño”, como estrategia de conservación de este pulmón; Junto con la Asociación Civil el “Frente común por Banderilla” y el H. Ayuntamiento de Xalapa lograron el rescate de 2.5 km del andador marginal derecho desde el Puente Sedeño hasta la colonia el Moral.

Estas son algunas de las acciones que se han llevado a cabo durante las últimas décadas para poder rescatar y conservar este tramo del río Sedeño, el cual es de suma importancia para la región, cabe mencionar que la Asociación Civil en la actualidad continua realizando diferentes actividades en pro de este río, logrando que se declara Área Natural Protegida, han organizado foros y eventos en colaboración con instituciones académicas y gubernamentales y operan anualmente chapeo, reforestación y limpieza del río.

Para esta investigación, también se diseñaron y aplicaron una serie de entrevistas semi estructuradas dirigidas a los integrantes de la Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C y algunos habitantes del mismo fraccionamiento. La entrevista estuvo integrada de nueve preguntas y se aplicó a veinticinco habitantes elegidos al azar del Fraccionamiento, la información obtenida permitió conocer la percepción y el conocimiento que tienen acerca de la importancia del río; en los datos que se recopilaron se enlistó la ocupación, edad y sexo de cada uno de los participantes, para fines estadísticos.

Los resultados obtenidos de las entrevistas se reflejan a continuación; el 56 % de los entrevistados fueron mujeres y el 44 % hombres. De diferentes edades en su mayoría con el 23 % de 20 a 29 años y con el 14% quienes tienen de 40 a 46 y de 60 a 68 años. El 24 % tiene una profesión, 12 % son estudiantes, 32 % empleados, 20% amas de casa y 12 % jubilados.

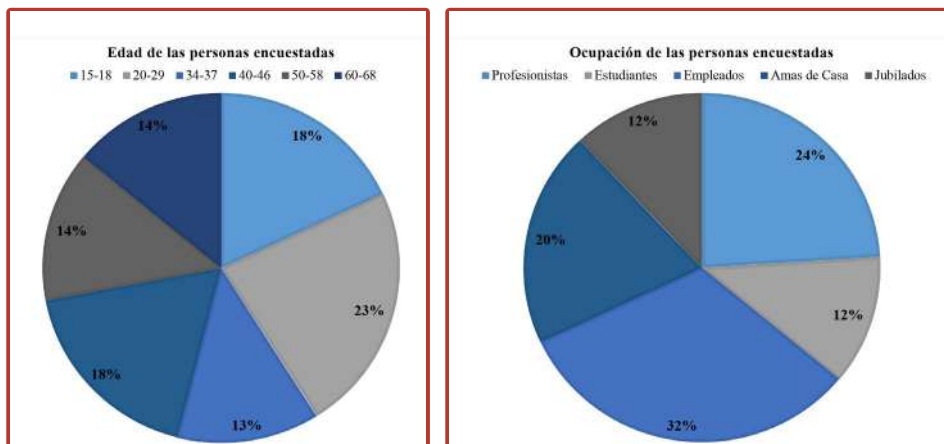
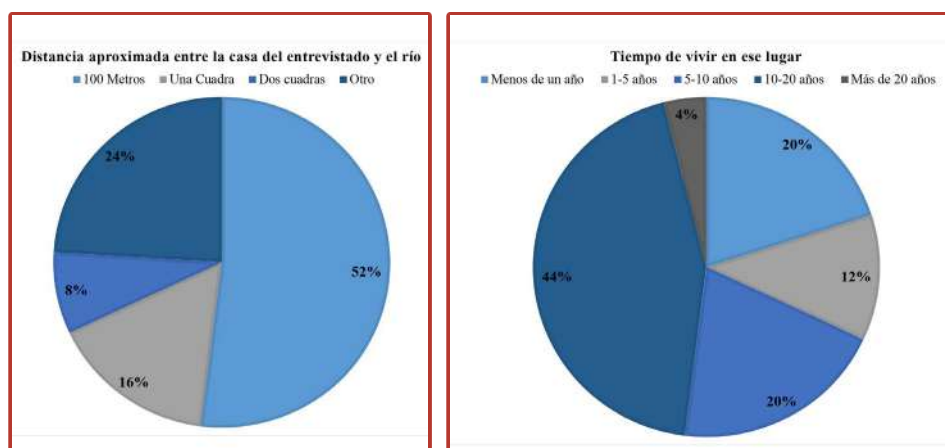


Gráfico 1 y 2. Rango de edad y ocupación de los entrevistados.

Fuente: Ortiz, I.

Los resultados reflejan que el 52% de las personas viven aproximadamente a 100 metros del Río Sedeño, 16 % a una cuadra, 8 % a dos cuadras, mientras que el 24 % vive a otra distancia del río. Con respecto al tiempo que llevan viviendo cerca del río, 20 % tiene menos de un año habitando esta zona, 12 % de 1 a 5 años, 20 % de 5 a 10 años, la mayoría con 44 % de 10 a 20 años y sólo el 4 % más de 20 años.



Gráficos 3 y 4. Distancia aproximada entre la casa del entrevistado y el Río Sedeño. Y Tiempo de vivir en ese lugar.

Fuente: Ortiz, I.

El torno a la importancia de cuidar y realizar acciones de Educación Ambiental para la protección y conservación del Río Sedeño, el 100 % de los encuestados considera que es necesario crear más conciencia de conservar el río, dado que es un patrimonio que tenemos y es relevante mantenerlo limpio para evitar problemas de salud. Además, es preciso mejorar la relación del hombre con la naturaleza y para esto se debe evitar que sea utilizado como drenaje o basurero. Si bien estamos conscientes de la importancia que tiene cuidar y conservar estos espacios, no siempre nos involucramos en actividades que promuevan este cuidado es así que las entrevistas muestran que de las 25 personas encuestadas, 13 respondieron que en algún momento han realizado actividades de Educación Ambiental para ayudar a proteger y conservar el Río Sedeño, mientras las otras 12 personas no han realizado ninguna actividad. Algunas de las actividades que mencionaron fueron; recoger basura, la participación en talleres de Educación Ambiental, gestión con las autoridades, limpieza de las orillas y alrededores del río y la reforestación de algunas áreas pertenecientes al Sedeño.

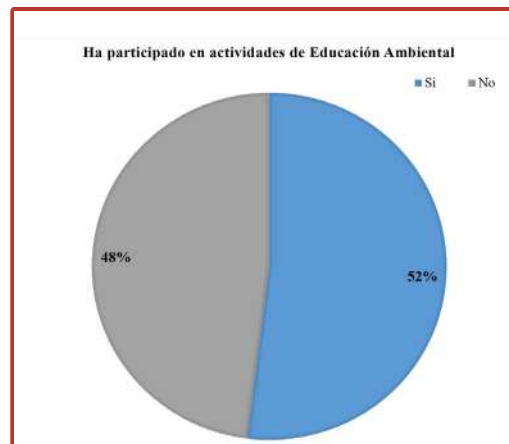


Gráfico 5. Participación en actividades de Educación Ambiental.

Fuente: Ortiz, I.

Es importante recordar que los problemas ambientales están siempre presentes y el Río Sedeño no es la excepción, es así que la contaminación se hace presente y sobre esto los encuestados coinciden en decir que las descargas de drenaje del municipio de Banderilla son las que más afectan esta cuenca hídrica, además mencionan que muchos habitantes de este fraccionamiento y de otros lugares arrojan su basura, escombros, animales muertos entre otras cosas a este río. Consideran que la principal razón de los problemas que presenta el Río Sedeño, es la falta de planeación de las descargas de drenaje, así como la falta de conocimiento, cultura y la poca importancia que le dan las personas a esta cuenca hídrica.

A pesar del deterioro y los problemas de contaminación que ha sufrido este río a lo largo de las décadas, el 100 % de los encuestados considera que el Río Sedeño es importante, porque provee de naturaleza, plantas, animales y proporciona un porcentaje de agua a la ciudad de Xalapa, además es uno de los pocos ríos que quedan y opinaron que si estuviera limpio se podría utilizar para actividades recreativas o para beneficio humano.

Con respecto a la importancia de recuperar el Río Sedeño se tomó una escala del 1 al 10, obteniendo que el 80 % de las personas encuestadas respondió que sí es importante, mientras el 12 % no cree que sea tan importante y 8 % no supo que contestar. Y algunas de las alternativas o propuestas que dieron los entrevistados para la conservación del Río Sedeño se basan principalmente en promover la participación de los ciudadanos que viven cerca del río, poner bolsas de basura, poner vigilancia permanente, realizar campañas de cuidado y conservación, generar acciones de Educación Ambiental, contar con la participación del gobierno, por mencionar algunas. Estos son los resultados obtenidos en las entrevistas como se observa comparten un panorama general de la percepción que tienen algunos de los habitantes que se encuentran cerca de este río.

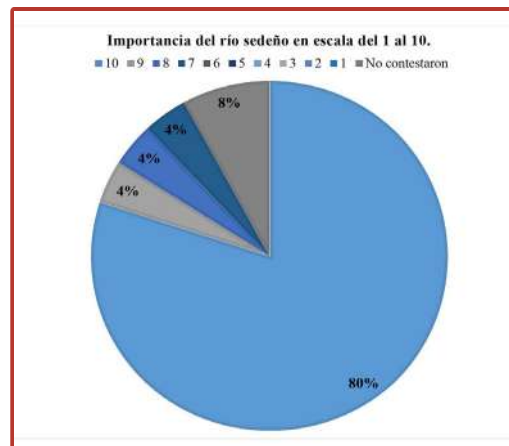


Gráfico 6. Importancia del Río Sedeño en Escala del 1 al 10.

Fuente: Ortiz, I.

Después de las entrevistas se programó una segunda etapa que consistió en el diseño y aplicación de talleres de Educación Ambiental para niños de preescolar, se hizo la gestión con las autoridades correspondientes para poder trabajar con los alumnos del Jardín de niños “Cri cri”, con quienes se estableció un encuentro previo antes de pasar a la fase de los talleres.

Para el desarrollo de los talleres se retomó a García y Nando del año 2000 y Cortina (2008) que mencionan los fundamentos que debe tener la metodología para desarrollar la Educación Ambiental. Se diseñó el taller *La importancia de proteger y conservar los ríos*, que se dividió en tres sesiones y estuvo dirigido a 23 alumnos de segundo y tercer grado de preescolar.

La primera sesión de trabajo se denominó: “Conociendo los ríos, porque se contaminan y la importancia de conservarlos”. Se realizó un recordatorio de la primera plática que se impartió respecto a ¿Qué era el agua? y ¿Dónde se encuentra? Se dio inicio cuando uno de los niños mencionó que el agua se encontraba en los ríos. Por medio de imágenes en una presentación en Power Point los niños fueron reconociendo los ríos, la fauna y la vegetación que los integran, así como los problemas de contaminación a los que se enfrenta y la importancia que tienen estas cuencas hídricas en nuestras vidas

En esta sesión los niños se mostraron entusiasmados y atentos. En la primera actividad fueron participativos en todo momento durante la presentación en Power Point, lo que ayudó a que se aclararan sus dudas y comprendieran la información que se les estaba dando.

En una de las imágenes presentadas se mostró un río contaminado, los niños mencionaron todos los residuos sólidos presentes, se les dio una breve explicación sobre cómo se generan los residuos sólidos, además de que pueden ser separados en orgánicos e inorgánicos y al realizar la separación pueden reutilizarse, reciclarse o venderse y evitar que lleguen a contaminar los ríos. Se les enseñó otra imagen de un río limpio, con esto los niños observaron la diferencia entre uno limpio y uno contaminado.

Para explicar la separación de los residuos sólidos, a través del juego de la papa caliente se eligieron diez niños para pasar a pegar una imagen de un residuo orgánico o inorgánico a sus respectivos contenedores ilustrados en una lámina. Todos los menores participaron, solo una niña se mostró confundida al pasar a pegar una imagen, para esto sus compañeros la ayudaron y se le explicó nuevamente la diferencia que existe entre los residuos sólidos.

En la tercera actividad se colocaron tres frascos de vidrio con agua, se eligieron tres niños para pasar a agregar jabón líquido, detergente para ropa y aceite en cada frasco. Se observó cómo pequeñas cantidades de algunos productos de uso diario afectan la calidad del agua impidiendo que se pueda utilizar, se explicó que si esas sustancias llegan a los ríos, se contaminan grandes cantidades de este recurso además, afecta la flora y fauna que habita en los alrededores y dentro de los ríos. Los niños se sorprendieron de como pequeñas cantidades de los productos utilizados cotidianamente en la casa contaminan el agua.



Imagen 4, 5 y 6. Primera sesión de trabajo: “Conociendo los ríos, porque se contaminan y la importancia de conservarlos”.

Fuente: Ortiz, I.

Para la siguiente actividad se utilizaron cuatro rompecabezas de seis piezas con la imagen de un río; se escondieron dos de estas piezas en una parte del jardín con la finalidad de que los niños se dieran cuenta de que ellos son un elemento importante en el cuidado de los ríos. Con ayuda de las maestras se formaron cuatro equipos de cinco integrantes aproximadamente, cada niño buscó las dos piezas faltantes de su rompecabezas del color correspondiente a su equipo y posteriormente lo armaron.



Imagen 7, 8 y 9. Actividades realizadas por los alumnos del Jardín de niños Cri Cri.

Fuente: Ortiz, I.

En la última actividad solo un niño no quiso participar, los demás niños se mostraron entusiasmados al armar su rompecabezas y fueron muy organizados al hacerlo, al terminar de armarlo comentaron como estaba integrado el río y mencionaron que no hay que arrojar basura a los ríos dado que se contaminan y afectan a los animales además de que no puede ser utilizada el agua por los seres humanos

La segunda sesión de trabajo: “Restauración para la conservación” inició con una exposición por parte de la directora, donde explicó que son las plantas y los árboles. Al finalizar la presentación, se mencionó que la actividad que se realizaría era reforestación y se hizo una breve y sencilla explicación para que comprendieran el término, se les mostró una lámina con la imagen de un río y se les facilitó a algunos niños la imagen de un árbol para que la colocaran en el dibujo, al realizar esta actividad los menores observaron el cambio del área y con esto comprendieron que la reforestación es el proceso de plantar árboles en donde no hay o quedan muy pocos. En esta misma sesión, a través de dibujos se les enseñaron los seis pasos que debían seguir para plantar su árbol y así ayudar a reforestar un área



Imagen 10 y 11. Segunda sesión de trabajo: “Restauración para la conservación.”
Fuente: Ortiz, I.

Se sembraron árboles de trueno (*Ligustrum lucidum*) especie donada por el vivero Municipal del Parque El Haya; la donación se obtuvo gracias a los representantes de la Asociación Civil Desarrollo sustentable del Río Sedeño, quienes solicitaron al vivero los árboles y apoyaron en esta actividad, también se contó con el apoyo de dos madres de familia las señoras C. Cory Madero y C. Julieta Amezcua, así como con el apoyo del Sr. Alfredo Ortiz Gómez, quienes ayudaron a cavar los huecos para que los niños sembraran su árbol.



Imagen 12, 13 y 14. Segunda sesión de trabajo: “Restauración para la conservación.”
Fuente: Ortiz, I.

Después de tener el área a reforestar lista, se llevaron a los niños al área donde se sembrarían los árboles, cuando llegó el momento de plantar los las especies de *Ligustrum lucidum*, se les pidió que mencionaran los seis pasos que se tenían que seguir para poder sembrar su árbol y la importancia de realizar esta actividad y todos contestaron correctamente.

Con esta actividad se logró la reforestación de esta área natural, que cuenta con una superficie de 30.24 x 31.67 x 27.38 m², además permitió que los niños comprendieron el término de reforestación, así como los pasos a seguir para plantar un árbol, cabe mencionar que los menores se mostraron muy contentos y entusiasmados en todo momento y se relacionaron más con el medio ambiente, lo cual es importante para su desarrollo.

Con el apoyo de las maestras y mamás presentes, a cada árbol se le colocó un banderín de con el nombre de cada niño, para que se responsabilizaran en el cuidado del árbol que plantaron. También se colocó un letrero con los logos de la Universidad Veracruzana, la Asociación Civil “Desarrollo sustentable del Río Sedeño, Lucas Martín, A.C.” y el Jardín de niños “Cri cri”, que indica que el área reforestada se encuentra en recuperación.

La tercera sesión de trabajo se denominó “El periódico mural” y consistió en la elaboración de un cartel, se les dio una explicación de la actividad que realizarían y se les proporcionó hojas blancas, colores y crayolas para elaborar un dibujo acerca de los ríos.



Imagen 15, 16 y 17. Sesión de trabajo se denominó “El periódico mural”.

Fuente: Ortiz, I.

Al finalizar la actividad se observó que uno de los temas que consideraron relevantes fue el de la contaminación y como afecta a los animales. La mayoría propuso que no hay que tirar la basura en estas cuencas hídricas debido a que si lo hacen afectan la vida de la vegetación y la fauna que habita en los ríos. Finalmente se pegaron los dibujos en un papel rotafolio

que se colocó en el exterior del Jardín, para que los padres de familia pudieran ver los dibujos de sus hijos, así como las recomendaciones de los propios niños para cuidar los ríos. Finalmente para esta investigación se diseñó un cuadernillo informativo dirigido al público en general, que incluye información sobre los ríos, su importancia, algunas de las especies de flora y fauna que forman parte del Río Sedeño. Esto permite conocer más a detalle este espacio natural que es vital para todos los seres vivos.

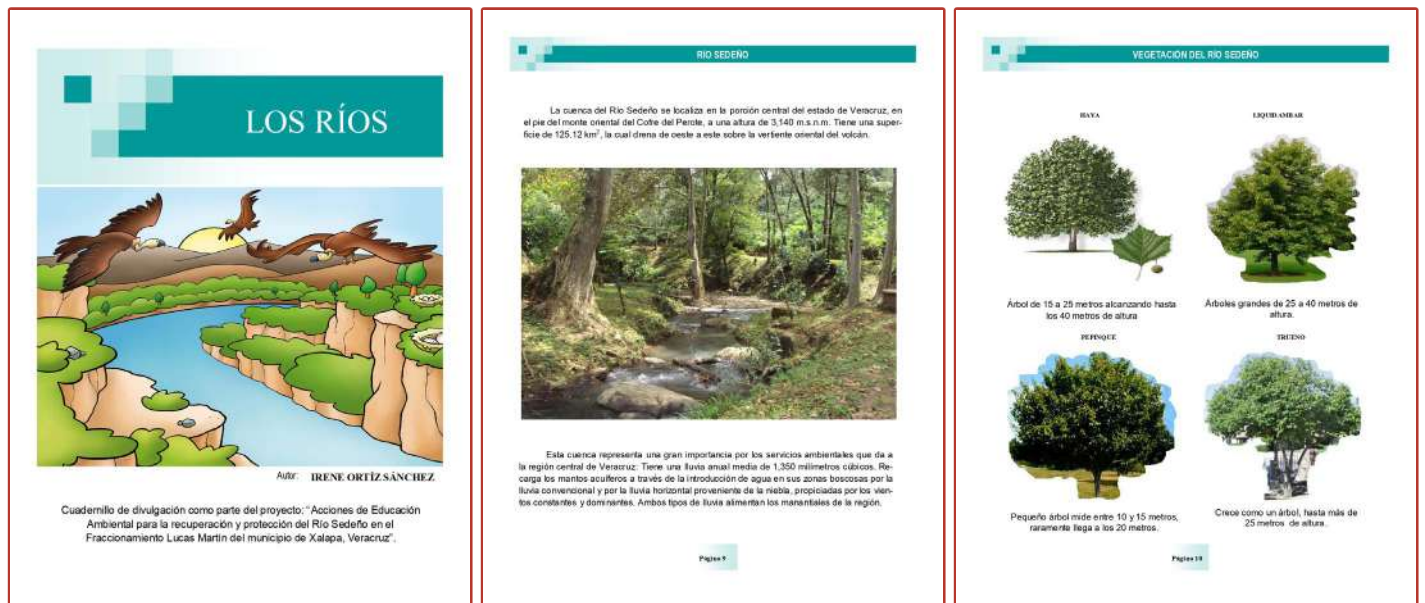


Imagen 18, 19 y 20. Cuadernillo informativo sobre el Río Sedeño.
Fuente: Ortiz, I.

Con estas actividades que compartimos cerramos la fase de intervención en el Fraccionamiento Lucas Martín, ubicado en la Ciudad de Xalapa, Veracruz, en los siguientes párrafos mencionamos la importancia de esta investigación y resaltamos algunos de los puntos que son relevantes de este proceso que se llevó a cabo.

REFLEXIONES DE CIERRE

En este punto se comparten algunas reflexiones finales del tema de investigación que se llevó a cabo para promover en un tramo del Río Sedeño su cuidado y conservación. No debemos olvidar que los ríos son fundamentales en nuestras vidas, por tal motivo es relevante

realizar acciones que permitan lograr su preservación y la de su entorno inmediato a corto, mediano y largo plazo, para ello es necesario la participación de todos los sectores de la sociedad y buscar que se involucren en acciones de Educación Ambiental, la cual juega un papel muy importante para poder generar cambios de actitud en las personas y así lograr el manejo responsable, el cuidado y la conservación de los ecosistemas.

En las últimas décadas nos hemos percatado que la Educación Ambiental es necesaria en el mundo actual, transmitir los valores de respeto hacia el resto de seres vivos y a todos los elementos que componen el entorno adquiere una importancia considerable. Se considera también que en los primeros años de vida de un niño se sientan las bases para el desarrollo social y personal por lo que no se debe desaprovechar la ocasión de acompañarles en su formación como para que conozcan el medio natural y desarrollen sentimientos de afecto y cuidado hacia este.

El trabajo realizado tuvo gran relevancia debido a que el Río Sedeño es uno de los más importantes de los municipios de Xalapa, Banderilla, Tlalnelhuayocan, Rafael Lucio y Acajete, las acciones de Educación Ambiental que se llevaron a cabo permitieron contribuir a su protección y recuperación.

Además los talleres estuvieron diseñados conforme a las edades de los alumnos, por ello se considera que el trabajo fue significativo y formativo para su educación. Debido a que las actividades se realizaron a través de juegos, dibujos y dinámicas que permitieron el desarrollo integral y educativo de los menores, ellos se mostraron atentos, entusiasmados y participativos en todo momento. También es importante dar seguimiento y reforzar las actividades de Educación Ambiental en los niños.

Finalmente es necesario que la Educación Ambiental sea incluida en todos los sectores de la población y buscar que todos participen en diferentes acciones que permitan generar un interés por conservar nuestros ecosistemas y los recursos naturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campoblanco-Díaz H y J. Gomero Torres. (2000). Importancia de los ríos en el entorno ambiental. Revista del instituto de investigaciones de la facultad de geología, minas, metalurgia y ciencias geográficas. Vol. 3 No 05. Lima Perú.
- Chamorro, M. (2011). Educación ambiental para el desarrollo sustentable. En Hernanz, J. y R. López. (Coordinadores). Educación como alfabetización vital para la sociedad del conocimiento. (163-171). México: Universidad Veracruzana.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2019) ¡Fomentemos valores ambientales. <https://www.gob.mx/conanp/articulos/fomentemos-valores-ambientales>
- Cortina. B. (2008). “Educación Ambiental para la conservación de los recursos naturales” Una experiencia de gestión y participación en Alvarado, Veracruz, México (1999-2005). Reporte. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz.
- Estrategia Veracruzana de Educación Ambiental. (EVEA). (2004). Gobierno del Estado de Veracruz, SEMARNAT.SEC.UV. SEDERE. Xalapa, Veracruz, México.
- García J. y J. Nando. 2000. Estrategias didácticas en Educación Ambiental. Primera edición. Editorial Aljibe.
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2018). Guía de Educación Parvularia: Valorando y cuidando el medio ambiente desde la primera infancia https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/GUIA_Ed.-Parvularia_web.pdf
- Novo. M. (1998). La Educación Ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. (20). España: Universitas.
- Planeación de Desarrollo y Recuperación Ambiental. (1994). PLADEYRA, S.C. Gobierno del Estado de Veracruz. Programa de Ordenamiento Ecológico de la cuenca del Río Sedeño. Xalapa, Ver, México.
- Rubio. (2000) en García-Gómez J. y J. Nando-Rosales. (2000). Estrategias didácticas en Educación Ambiental. Primera edición. Editorial Aljibe.
- Vázquez F. y A. Suárez. (2011).” Al rescate del Río Sedeño” Una experiencia de gestión ciudadana a nivel de una cuenca hídrica. Xalapa, Ver.



LA PERSPECTIVA DEL BUEN VIVIR EN LOS PROCESOS EDUCATIVOS INFORMALES. EXPERIENCIAS, RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA PERIFERIA DE XALAPA

Krystyna Barbara Paradowska

INTRODUCCIÓN

La intención de este trabajo es presentar algunos resultados y reflexiones generadas en el marco de las iniciativas impulsadas desde el *Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes* de la Universidad Veracruzana como parte de sus procesos de vinculación e investigación participativa que promueven formas de vida sustentables en la región de Xalapa. Los proyectos *Diálogo de Saberes para el Buen Vivir* y su continuación *Estrategias para la reapropiación de la memoria biocultural y las prácticas sustentables para el buen vivir* fueron concebidos desde la perspectiva de *Epistemologías del Sur*, con su particular interés en la inclusión de diversos actores y saberes – académicos, tradicionales, populares - en la construcción de aprendizaje social para el surgimiento de alternativas a la crisis ambiental y civilizatoria actual. La propuesta de *educación ambiental desde y para el buen vivir* es una de las emergencias de este diálogo intercultural que desde el año 2015 hemos ido hilando a partir de la participación en los procesos educativos informales en la periferia de Xalapa.

La noción de “buen vivir” – una particular *ars vivendi* de los pueblos originarios del área andina y mesoamericana, articulada a las cosmovisiones ancestrales y luchas reivindicatorias de éstos en defensa de sus epistemologías y de sus territorios -, es retomada aquí como una alternativa a las lógicas, saberes y prácticas modernas que en gran medida son responsables por la crisis ambiental que enfrentamos. Partimos de la premisa que *buen vivir* es un concepto abierto, híbrido y en construcción, que nos sirve de pretexto para recrearlo desde circunstancias particulares de la vida colectiva (Huanacuni Mamani 2010; Gudynas y Acosta, 2011; Merçon, 2017; Paradowska, 2020). La idea dialoga con otras propuestas pedagógicas críticas, transgresoras con respecto al modelo de educación ambiental conservador y heredero de la racionalidad instrumental de la modernidad (Sobel, 2006; Gaudiano, 2008; Martínez y Meneses, 2014; Esteva, 2015; Vandenbulcke, 2017). El proyecto

está pensado como un proceso adaptativo de estrategias flexibles, donde están ensayándose diversas herramientas pedagógicas para promover transformaciones en la conciencia y en las prácticas cotidianas de la población.

Pese a que esta iniciativa no fue concebida en el campo de la educación ambiental, los aprendizajes generados en el proceso nos llevan a descubrir su valor en el contexto de la búsqueda de nuevas prácticas pedagógicas para incrementar la conciencia ecológica. Intentaremos argumentar que la perspectiva de buen vivir, gracias a su carácter integral que entreteje la dimensión ontológica, epistemológica y ética, ofrece una oportunidad del giro en la forma de cómo se aborda esta rama de educación. La perspectiva de buen vivir permite reposicionarnos en relación con nuestro entorno de una manera radical, porque implica reconstruir la relación de pertenencia y complementariedad con lo que nos rodea, reintegrar el cuerpo y la espiritualidad en los procesos de conocer y retomar la responsabilidad cuidadosa por el entorno, cimentando de esta manera una vida más respetuosa y sustentable en términos sociales y ecológicos, a nivel local y planetario. Además, nuestro intento contribuye a reconocer el lugar que ocupan las cosmovisiones y los saberes de los pueblos originarios en el debate sobre la forma y el destino de la educación en general, cuya inclusión creemos necesaria para recuperar la esperanza de una vida plena en un mundo con justicia social y ambiental.

En las siguientes páginas exploraré cómo se integra la perspectiva de *buen vivir* en los procesos educativos en las localidades rurales y periurbanas cercanas a Xalapa, en especial en la zona de influencia del *Área Natural Protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa*. Compartiré una breve sistematización de las experiencias generadas en diversos espacios creados para la reflexión y aprendizaje en torno al buen vivir, donde participaron vecinos de las localidades rurales de Rancho Viejo, Xoloxtla, San Antonio y Zoncuantla. Hacemos hincapié en que estos aprendizajes no se acotan exclusivamente a las actividades del proyecto, sino que se han ido construyendo en el contexto de otras colaboraciones – solidarias y voluntarias – con actores y colectivos afines a esta perspectiva. Para cerrar, planteamos algunos retos y oportunidades que la perspectiva de buen vivir introduce en el campo de la educación ambiental en nuestra región, valorándola como una guía ética y práctica hacia el horizonte de vida colectiva más armonizada con el entorno.

UN INTENTO DE POSICIONAR EL *BUEN VIVIR* EN EL CAMPO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Si bien la educación ambiental tiene una historia relativamente corta¹, su idea ha estado renovándose constantemente al intentar abordar los retos que nos plantea la crisis ecológica de dimensión planetaria (Zabala y García, 2008; Gaudiano, 2008; Camou et al., 2013; Hernández y Guillaumín, 2015). ¿Qué principios, fines y estrategias debe obedecer una propuesta educativa actualizada para colocarse a las alturas de las circunstancias? ¿Hacia dónde debe transitar la noción de la educación y la noción del ambiente? El rico debate sobre la forma de cómo debemos reorientar las comprensiones y las prácticas en tono a la educación ambiental convoca a diversos actores e instituciones, otorgándole un carácter internacional, intercultural y transdisciplinario.

Quizá el punto central de esta discusión en torno a los sentidos pedagógicos, objetivos y estrategias de la educación ambiental está en su pronunciamiento a favor o en contra de la racionalidad instrumental que empleamos para pensar la naturaleza y la otredad en general. Una somera revisión de posturas en el campo educativo nos confirma la existencia de al menos dos corrientes, para nada homogéneas: la corriente conservadora y antropocéntrica, afín al modelo cuyas lógicas, metas y motivaciones están alineadas con la racionalidad fundada en la modernidad, y la otra que plantea la necesidad de “un nuevo pacto natural con la Tierra y social entre los pueblos” (Boff, 2002). La propuesta de buen vivir se sitúa en esta segunda corriente: crítica, transgresora y biocéntrica.

Es fundamental señalar que la manera cómo abordamos el buen vivir en nuestro proyecto tampoco es hermética u ortodoxa, sino que se sitúa en la intersección de múltiples enfoques que buscan alternativas al modelo de educación institucionalizada y alineada al modelo dominante, a la vez que se ajusta a las condiciones y necesidades locales.

¹ Por primera vez el nombre de Educación Ambiental fue usado en 1972, durante la realización de la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente, convocada por las Naciones Unidas en Estocolmo.

REINVENTANDO UNA PEDAGOGÍA DE LA ESPERANZA

El carácter dialógico e híbrido de nuestra propuesta centrada en buen vivir sin duda tiene que ver con la búsqueda de una constante renovación de la *pedagogía de la esperanza* de la que nos habló Paolo Freire, el padre de la educación popular (Freire, 1992). Una breve revisión de algunas perspectivas más críticas y transgresoras, aplicadas al campo educativo ambiental, nos muestra influencias y convergencias con la propuesta andina y latinoamericana de buen vivir (Huanacuni Mamani, 2010: 62-70; Martínez y Meneses, 2014; Vandembulcke, 2017). En el intento de mencionar sólo algunos ejemplos más emblemáticos, podríamos invocar las ideas sobre la descolarización y convivialidad de Iván Illich y Gustavo Esteva (Illich, 1974; Esteva 2013 y 2015), el enfoque pedagógico basado en el lugar de Sobel (2006), la sociopraxis aplicada a tiempos y espacios cotidianos de Tomás Rodríguez-Villasante (2014) y la educación en la era planetaria de Edgar Morin (1999). Todos ellos resuenan y dialogan con la propuesta indígena, a la vez que nutren nuestra propia práctica pedagógica.

Para ilustrar estas convergencias y trazar principales ejes de nuestra propuesta, nos centraremos en cuatro dimensiones fundamentales: 1. áreas de inconformidad que subyacen a la formulación de estas propuestas; 2. los contenidos temáticos; 3. el enfoque metodológico y las técnicas didácticas; y 4. los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿Por qué necesitamos transformar la educación (ambiental)? Hay varios argumentos que nos encaminan a repensar la educación ambiental desde sus fundamentos y sus implicaciones. Las áreas de inconformidad que subyacen a la formulación de las contra-propuestas pedagógicas tienen que ver con el carácter colonizador de las prácticas educativas, la alienación que éstas provocan en individuos y los efectos destructivos de la aplicación de los aprendizajes para la diversidad de la vida en el planeta. En otras palabras, la crítica está centrada en el tipo de la racionalidad – antropocéntrica, instrumental, occidental, moderna - y en las instituciones que la representan.

Desde la corriente autocrítica de la educación occidental, la sociedad e instituciones contemporáneas enmarcada en el esquema de progreso tecnológico y modernidad, el austriaco Ivan Illich desde la década de los setenta señaló la deshumanización del modelo de educación escolarizada que deja el siglo XX. La escuela ha estado educando fuera del contexto real de la vida, jerarquizando los seres humanos, creando una dependencia pasiva y preparándonos para una vida de consumo. Como resultado del proceso de la escolarización se construyen personas políticamente impotentes, dependientes de los expertos, alienadas e

infelices (Illich, 1974; Santos-Gómez, 2006). La educación tiene que cambiar también porque, como asevera el sociólogo francés Edgar Morin, vivimos en la era planetaria y necesitamos construir una conciencia planetaria con principios universales para la educación del futuro que reconozca la complejidad y la incertidumbre que nos envuelven. Morin advierte “la muerte de la modernidad con su fe en el progreso infinito, la técnica, la ciencia y el desarrollo económico” y la amenaza real de nuestra autodestrucción. La esperanza para la educación del futuro está en las “contracorrientes regeneradoras”, como las llama el mismo autor: ecológicas, cualitativas, que buscan una vida poética, persiguen la frugalidad, intensidad, solidaridad y la pacificación de nuestras relaciones (Morin, 1999). Los defensores del aprendizaje situado y la educación basada en el lugar señalan el “autismo de la escuela”, es decir su separación de la vida, como el principal problema. Esta desvinculación se acentúa debido a que a menudo el origen de los programas, políticas y modelos educativos son las organizaciones internacionales que carecen del sentido local. “El cambio de la sociedad necesita ocurrir dentro del contexto de un conocimiento profundo del territorio local” (Hernández y Guillaumín, 2015).

Desde otro contexto, los pueblos originarios se pronuncian en contra de esta “herencia colonial”, donde la educación ha servido como instrumento de sometimiento de las personas, de los pueblos y de la naturaleza misma. Desafían el “conocimiento objetivo” que oculta una cultura de evasión de la propia responsabilidad y desaprueban el modelo de educación empeñada en forjar empleados para el mercado capitalista y para el éxito occidental. En lugar de la educación antropocéntrica, desintegrada, competitiva que delega las responsabilidades, debemos desarrollar – afirman - un modelo biocéntrico, colaborativo, integrado y ético, acorde al buen vivir (Huanacuni Mamani, 2010: 62-70).

¿Qué se debe enseñar para una vida buena? De acuerdo a las comprensiones indígenas, vivir bien significa vivir plenamente y en armonía con la naturaleza, con su comunidad y con uno mismo. La enseñanza de buen vivir no trata de enseñar sobre la cosmovisión indígena, en cambio es una enseñanza sobre la coexistencia, que empieza por reconocer nuestra pertenencia y nuestro lugar en el mundo como individuo, sociedad y especie. Esta tarea invita a una reflexión profunda sobre la relación del ser humano con todo lo que lo rodea. El filósofo alemán Martin Heidegger, indagando sobre qué es “lo que hace que el humano sea humano”, responde que es su manera histórica de habitar la tierra, su “manera de estar en el mundo con otros”. Para el teólogo brasileño Leonardo Boff este modo humano de “estar en el mundo con otros” es el “cuidado esencial de todo lo que existe y vive, la gentileza con los humanos y el respeto a la Madre Tierra” (Boff; 2002). La tarea de la educación consiste en “trabajar para la humanización de la humanidad, obedecer a la vida y guiar la vida al mismo tiempo”, nos dice Morin (1999).

En el mismo tono, las enseñanzas de los abuelos indígenas señalan que “nosotros no somos dueños de la tierra, nosotros pertenecemos a ella” y por ello necesitamos “restablecer una relación de equilibrio con toda forma de existencia y de armonía con los ciclos de la Madre Tierra” (Huanacuni Mamani, 2010: 74). Lo que precisa hoy es “abandonar el sueño prometeico del dominio del universo para alimentar la aspiración a la convivencia sobre la tierra” dice Morin, mientras que Boff nos hace el llamado a “marcar el nuevo pacto con la Tierra y entre los pueblos basado en la autolimitación y la justa medida”.

Por su parte, Illich insistió en la necesidad de enseñar a convivir en la sociedad. Esta convivencia debe darse desde la libertad, actividad y creatividad, porque es el modo de ser y estar donde se refuerza el valor de la vida. En una educación indígena para el buen vivir, los dones individuales deben tomarse en cuenta y ampliar, porque descubrir y desarrollar las “capacidades naturales” de cada persona es una condición para lograr una vida plena (Huanacuni Mamani, 2010: 62-70). A la vez se debe aprender a vivir de manera austera: “El hombre reencontrará la alegría de la sobriedad y de la austeridad reaprendiendo a depender de otro, en vez de convertirse en esclavo de la energía y de la burocracia todopoderosa” (Illich, 1978: 31). Es necesario enseñar, comprender y respetar las leyes naturales y ligar los procesos de enseñanza-aprendizaje a la vida cotidiana y la producción. Descubrirse como parte de una comunidad bio-social, aprender a “habitar” – en contraste a “ocupar” – estrechando la relación cognitiva y afectiva entre el sujeto y el lugar habitado resuena también en los principios de la educación basada en el lugar (Hernández y Guillaumín, 2015: 91).

¿Cómo debe ser el proceso de enseñanza-aprendizaje? Dado que los saberes para el buen vivir son integrales, el proceso de enseñanza-aprendizaje también debe serlo, involucrando la razón y los sentidos, la teoría y la práctica, el aula y la vida. “Aprender haciendo”, aprovechando los espacios donde transcurre la vida, en comunidad, conversando con la naturaleza y abuelos sabios, participando en la vida colectiva es cómo un ser humano se cultiva desde y para el buen vivir.

La educación concebida en el contexto indígena es agrocéntrica, ligada con la Madre Tierra y el Cosmos y con la producción de alimentos, el cuidado de la biodiversidad y agrodiversidad. Como nos explica el agrónomo andino Grimaldo Rengifo, la existencia misma es un proceso de “crianza recíproca” donde el hombre cría las plantas y animales a la vez que éstos lo están criando, enseñando y modificando su conducta. La vida transcurre en diálogo continuo con la naturaleza, como una permanente “conversación con diferentes formas de vida”, pues “para el andino cada forma de vida tiene voz, habla, y se expresa a través de señales”. Rengifo añade que “el hombre occidental moderno ha perdido la capacidad de dejarse criar.

Pregunta a la naturaleza, no conversa con ella” (Rengifo, 1995: 37). Para aprender de esta forma dialógica, es fundamental saber escuchar, y para ello se necesita de apertura y de humildad.

Concebida como una pedagogía al alcance de todos y como un proceso permanente que no inicia ni termina en el aula, la educación desde y para el buen vivir ha sido y debe ser la responsabilidad comunitaria e involucrar a todos. La educación tradicional obedecía a una “lógica comunitaria fuera del aula”, donde intervenía todo el entorno y donde el papel de los abuelos sabios era preponderante. En este modelo se trata de “pensar-haciendo y aprender-haciendo”, porque aprender es práctica y no “una recreación intelectual” (Huanacuni Mamani, 2010).

Es inevitable recordar los postulados de Illich sobre la liberación de la educación de los distintos corsés de saberes institucionalizados. Educar dentro del entorno real de la vida y de las personas es más sencillo y natural que desde la enseñanza institucionalizada. La sabiduría no posee títulos y se genera de manera libre desde la participación en “tramas o redes educacionales que aumentan la oportunidad de que cada cual transforme cada momento de sus vidas en un momento de aprendizaje” (Illich, 1974: 83). En una sociedad convivial, se aprende con libertad y creatividad y nuestra tarea es intentar devolver espacios para esta forma de educación. El carácter local y comunitario del proceso enseñanza-aprendizaje coincide también con el eje central de la *educación basada en el lugar* que se define como “una pedagogía de la comunidad, de la reintegración del individuo a su espacio vital, y de la reestructuración de las principales relaciones entre las personas y la naturaleza” (Sobel, 2005, en Hernández y Guillaumín, 2015: 82). El lugar es el “ámbito que modula las experiencias y la construcción de conocimientos significativos: aquellos que tienen sentido para nuestras vidas situadas en un lugar específico del planeta” (Hernández y Guillaumín, 2015: 91).

Educación del buen vivir...¿Para qué? Perseguir el horizonte de buen vivir implica un cambio estructural con un sentido descolonizador. La educación con este enfoque trata de formar seres humanos y no fuerza de trabajo, “seres humanos que puedan empezar a dinamizar la vida en una relación de equilibrio y armonía” (Huanacuni, 2010). Las principales enseñanzas giran en torno al saber asumir la responsabilidad por lo próximo, con lo que interactuamos y que modificamos cotidianamente. Como en el sueño de Illich, para quien la finalidad de las transformaciones era construir una “sociedad convivencial” y “revitalizar la propia vida”, la educación debe cultivar seres humano libres, activos y creativos, políticamente competentes, creadores de la cultura y no sólo sus consumidores pasivos. La plenitud de la existencia se expresa en la convivialidad entendida como el cuidado de la calidad de las relaciones en nuestra convivencia colectiva, manteniendo el

equilibrio entre las dimensiones de producción y del cuidado de afectividad y compasión (Boff, 2020). De la misma manera, en la educación centrada en el lugar se trata de reintegrar el individuo a su entorno, restaurar los lazos sociales y las relaciones con la naturaleza para finalmente formar en él arraigo e interés por el lugar que habitamos. La pedagogía crítica del lugar, cuyo propósito es la decolonización y la rehabilitación del espacio local, ofrece la “posibilidad de vivir fuera de la lógica del desarrollo y su economía neoliberal” y “recobrar la importancia del ámbito local que se perdió con la globalización” (Hernández y Guillaumin, 2015: 96; Gruenewald, 2014). Al inspirar el cuidado del territorio, se revitaliza la ciudadanía y se contribuye a la recuperación de la autonomía local.

En esta revisión de algunas posturas afines se trató de exponer la apertura a dialogar y tejer sentidos comunes entre la propuesta indígena y las propuestas educativas críticas occidentales. Todas ellas coinciden en una visión sistémica y compleja de la realidad y comparten un profundo compromiso ético con la humanidad, con el planeta tierra y con la vida, inspirando la concepción pedagógica y marcando el rumbo de nuestro proyecto situado en la periferia rural de Xalapa.

ADAPTANDO EL ENFOQUE DE BUEN VIVIR A LAS CONDICIONES Y PROBLEMÁTICAS LOCALES

Para entender el proceso de adaptación de los contenidos y estrategias de buen vivir al escenario particular es relevante mencionar algunas características del territorio y su problemática socioambiental. Nuestras actividades se concentraron en las localidades rurales contiguas a Xalapa, distribuidas en tres municipios colindantes: Xoloxtla y colonia Olmeca pertenecientes a Xalapa, Rancho Viejo y San Antonio en el municipio de Tlalnahuayocan y la congregación de Zoncuantla en Coatepec. Esta zona está localizada al occidente de la ciudad, donde la urbe ha crecido menos, principalmente debido a la accidentada topografía, la escasez de servicios o bien a la renuencia de los dueños a vender sus terrenos (Ayuntamiento de Xalapa, 2019). El ecosistema original de esta área corresponde al bosque mesófilo de montaña (bosque de niebla), uno de los ecosistemas más ricos en biodiversidad y servicios ambientales y amenazados por los cambios de uso de suelo en la actualidad (Williams-Linera, 2007). Los lugares colindan con algunos polígonos de la recién creada Área Natural Protegida *Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa: la isla Luz del Barrio-Coapexpan y la isla Las Riberas del Pixquiac*².

Históricamente esta área se destinaba a actividades agropecuarias como cultivo de la milpa, el café y la ganadería extensiva, pero con la expansión de la ciudad hacia la periferia estos usos tradicionales empezaron a competir seriamente con el desarrollo inmobiliario, incluyendo colonias populares y fraccionamientos “campestres”, y en menor grado con el uso agropecuario alternativo en ranchos y parcelas agroecológicas, huertos de macadamia y granjas acuícolas, la conservación o el ecoturismo. Estas diferentes percepciones de la naturaleza y formas de apropiación del entorno se expresan en múltiples y a menudo irresolubles conflictos de intereses (Hensler y Merçon, 2020). En este contexto diverso y polarizado, el buen vivir se identifica con las formas de habitar que privilegian el bien común y el interés comunitario que no compite con el bienestar de la naturaleza sino lo refuerza, deslindándose en cambio de las formas de apropiación individualistas, capitalistas y extractivistas. El abanico de estas relaciones afines al buen vivir es amplio y comprende desde la conservación hasta la reinención de contextos y prácticas bioculturales que ponderan la relación armoniosa y solidaria con el entorno socioambiental (Paradowska, 2020).

En este bosquejo es importante señalar la existencia de diferentes estratos de la población local que aquí habita: la población campesina con (ejidatarios y pequeños propietarios), pobladores de origen campesino que no poseen ni viven de la tierra (jornaleros y empleados), los viejos y nuevos terratenientes, y la población urbana que al mudarse al campo le imprime un nuevo carácter. No hablamos entonces de un medio homogéneo sino visiblemente diverso y polarizado, donde a los antiguos patrones de desigualdad se agregan nuevas exclusiones, desconfianzas y prejuicios que generan distancia entre los habitantes nativos y los recién llegados. En este contexto es necesario reconocer que los que promovemos el enfoque de *buen vivir* en la zona - no sólo en el marco de este proyecto sino también a través de otras iniciativas afines -, en su mayoría pertenecemos al sector de la población urbana que en las últimas décadas incrustó sus enclaves campestres en medio de cafetales, potreros, campos de cultivo y antiguos caseríos, algunos intentando recuperar la utopía de una vida en comunidad y en armonía con la naturaleza. Este deseo de sanar las relaciones con el entorno socioambiental implica necesariamente situarnos en esta compleja trama empezando por un ejercicio de autocritica, que obliga a priorizar la reconstrucción de la confianza, la solidaridad y la convivencia pacífica entre los vecinos (Paradowska, 2017 y 2020).

² Área Natural Protegida *Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa* consiste en un área discontinua de polígonos (islas) alrededor de Xalapa. Fue creada en 2015 como una ANP de competencia estatal, con la finalidad de proteger áreas verdes y los servicios ambientales que éstas proporcionan a la ciudad.

Para no caer en la trampa de una educación ambiental colonizadora o indolente, retomamos la escala local y la noción de “la casa común” y del “cuidado esencial” que se transfiere y se refleja en los contenidos y las estrategias que hemos ido construyendo. Nuestra postura en este debate sobre cómo cuidar nuestros lugares de vida coloca en primer lugar la reconstrucción de la comunidad local desde la inclusión de la diferencia a través del diálogo y la convivencia, acompañada por la reivindicación del patrimonio biocultural local – ecosistemas, saberes ancestrales y agroecológicos –, y la procuración de espacios para la gestión colectiva del lugar y del territorio.

LOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE COMUNITARIO PARA EL BUEN VIVIR

En este apartado comparto una breve caracterización de los espacios y las actividades realizadas en colaboración entre las académicas y estudiantes del Centro Ecodiálogo, los vecinos y tres escuelas locales en el período entre 2015 y 2019 (Paradowska, 2017, 2018, 2020). Varias de ellas fueron apoyadas por los compañeros de la sociedad civil, principalmente de Red de Custodios del Archipiélago³ y otros colectivos autogestivos como Espora Producciones y La Caja Mágica.

Reuniones vecinales itinerantes. Casas de los vecinos en Xoloxtla, Zoncuantla y San Antonio, 2015-2016. El proyecto empezó por una etapa de acercamiento voluntario que consistía en reuniones en casas de los vecinos interesados en el tema de buen vivir, donde la conversación giraba en torno a diversos aspectos de nuestro habitar el lugar y donde se tejieron comprensiones, empatías y futuras acciones colectivas. La dinámica itinerante de las reuniones respondió a la inexistencia de espacios públicos aptos para albergarlas. Estos encuentros vecinales han funcionado no sólo como un modo suave y amable de acercamiento entre la población distanciada (Peat, 2010) sino también han jugado un papel importante en el replanteamiento de nuestras relaciones, abriendo la posibilidad a la reconstrucción del tejido social. Abrir la puerta de la propia casa es un acto simbólico que manifiesta

³ La Red de Custodios del Archipiélago es una iniciativa ciudadana conformada por un grupo heterogéneo de personas interesadas en cuidar sus espacios de vida a través de la participación plural en el manejo cuidadoso del territorio. El surgimiento de la red se remonta a la reciente creación de la Área Natural Protegida Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa en 2015, por lo que uno de los objetivos centrales es desarrollar procesos colectivos para la salvaguarda de esta ANP.

la disposición hacia la inclusión del otro desde el espacio más íntimo y familiar, y es el primer paso para un pensar y un hacer en comunidad. Vivir este encuentro permite vernos reflejados en el otro y sentirnos complementarios en nuestra diversidad. Cabe enfatizar que lo que nos convocó fue el anhelo de pacificación y armonización de nuestras relaciones y el deseo genuino de reconstruirnos en comunidad desde el paradigma de buen vivir⁴.

Las caminatas. Rancho Viejo, La Pitahaya, Colonia Olmeca. De 2015 hasta la fecha. Participar en las caminatas grupales guiadas por los conocedores locales voluntarios es una manera de reconocer el territorio vivido desde una experiencia sensorial y compartida. Acompañadas por la observación, contemplación, convivencia e intercambio de saberes, las caminatas permiten redescubrir los valores ecológicos, históricos y culturales de nuestro entorno y contribuyen al fortalecimiento de la pertenencia y del aprecio por el territorio. Esta enseñanza natural fuera del aula permite a los participantes reintegrarse al espacio vital de una manera lúdica y relajada. Compartir el sendero, las historias, la comida, el juego, el asombro, el cansancio y el disfrute del paisaje nos sitúa en el mismo nivel, nos hermana y nos integra, revaloriza los saberes locales para comprender mejor el territorio. En la actualidad, caracterizada por la exclusión de áreas que solían ser comunes o de libre acceso, aunada al desasosiego generalizado ante la expansión de la violencia y la inseguridad que nos intimidan y nos encierran entre las cuatro paredes, el recorrer de manera consciente el espacio vivido - caminos, veredas, bosques y orillas de los ríos - es una manera de ejercer nuestra libertad y el derecho al disfrute del entorno⁵.

El trabajo colectivo para aprender-haciendo y revitalizar el mecanismo de solidaridad comunitaria. Casas de los vecinos, Xoloxtla y San Antonio, 2015. Un contexto especialmente rico en aprendizaje fueron las faenas para la limpieza de áreas verdes y la construcción de estufas ecológicas de leña. El propósito del taller de estufas fue doble. Por un lado, sirvió para la atención de problemáticas ambientales como el cuidado de los bosques, la economía doméstica, y la salud sobre todo de mujeres y niños que más tiempo pasan en las cocinas⁶. Por otro lado, sirvió para recordar el sistema tradicional de *mano vuelta* - trabajo colectivo

⁴ En esta primera etapa del proyecto los principales facilitadores del proceso fueron: Mtra. Teodora Landa Valencia, Leticia Bravo Reyes y la autora, así como estudiantes de la Maestría en Estudios Transdisciplinarios para la Sostenibilidad.

⁵ Las caminatas fueron guiadas por los vecinos: don Moisés Villa, don Goyo Domínguez Acosta, Karina Posada y Luis Antonio Silva Fernández.

⁶ Entre las ventajas de estas estufas en comparación con los fogones abiertos comúnmente usados en la zona está su construcción sencilla y barata, el bajo consumo de leña y el sistema de extracción del humo de la cocina. El proceso fue facilitado por la Mtra. Amparo Albalat.

y recíproco entre los integrantes de la comunidad - incluyendo a los vecinos nativos y no nativos, y con ello fortalecer la confianza y el sentido de comunidad. Esta actividad integró saberes locales y saberes expertos en espacios caseros, reconectó los pueblos vecinos, los géneros y las generaciones, articulando el trabajo y la convivencia. Aquí se cumplió la premisa de “aprender haciendo”, al ligar los procesos de aprendizaje con la vida colectiva y productiva, donde apreciamos la complementariedad de nuestros saberes y capacidades. Vivimos y reaprendimos los valores de respeto, solidaridad y reciprocidad, hospitalidad y el cuidado mutuo, que son los fundamentos de la vida colectiva basada en el buen vivir.

Talleres de verano para niños y niñas. San Antonio, 2015. Los talleres de verano surgieron en respuesta a la necesidad de las familias de contar con un apoyo para el cuidado de los niños durante vacaciones de verano. En un proceso espontáneo organizamos dos semanas de actividades conducidas por vecinos-voluntarios y algunos estudiantes. Las actividades incluyeron una diversidad de temas desde agroecología, el arte, los juegos y primeros auxilios, entre otros temas asociados al buen vivir. Los participantes asumieron el principio de la responsabilidad comunitaria por la educación de los niños con entusiasmo y solidaridad, apoyando la crianza de manera desinteresada. La temporada de los talleres resultó muy exitosa con una numerosa participación de los niños de San Antonio y Xoloxtla.

Taller de reflexión sobre el buen vivir. Centro Ecodiálogo, Campus USBI, Xalapa, 2016. Fue un encuentro entre las personas participantes en el proyecto (habitantes, académicos, estudiantes) para compartir reflexiones y aprendizajes generados en colectivo a lo largo del primer año del desarrollo del proyecto. Se trataba de reafirmar el aprendizaje ligado a las experiencias concretas que dotan de nuevos significados nuestra convivencia enriquecida, donde nos “dejamos criar” mutuamente y construimos una conciencia colectiva en torno al buen vivir.

Talleres de arte y buen vivir “¡Ponte Trucha!”. Escuela Telesecundaria Juan Amós Comenio en Rancho Viejo, 2018. Estos talleres forman parte de nuestro acercamiento a los espacios educativos formales – tres escuelas públicas en la región – como nuevos contextos para fomentar procesos de revaloración del entorno, los saberes y las prácticas conducentes al buen vivir. El propósito del taller *¡Ponte Trucha!* con los adolescentes de la telesecundaria en Rancho Viejo consistió en la implementación de lenguajes artísticos de la gráfica, la música y el video para explorar y desarrollar vínculos y significados que fortalecen el arraigo territorial y comunitario de los jóvenes. Realizamos caminatas, indagaciones con abuelos y cultivadores de saberes locales, ejercicios de escritura, dibujo, mapeo, actividades somáticas de carácter lúdico y contemplativo enfocadas a la sensibilización y socialización de los saberes sobre el entorno socioambiental de los alumnos, para culminar con la creación

de carteles, canciones y videos en los que el buen vivir se subjetiviza y dota de nuevos significados⁷.

Talleres de Códices Prehispánicos para la revaloración del patrimonio arqueológico y la historia local. Escuelas primarias Niños Héroe de Chapultepec en Xoloxtle y Rafael Ramírez en Zoncuantla, 2016, 2017, 2018. La integración de la historia - la prolongada y diversificada acción del ser humano en la tierra-territorio - como parte en la educación ambiental obedece a una definición amplia del ambiente, abierta e incluyente, que no separa estas múltiples dimensiones del mundo que vivimos. Adoptamos una visión del ambiente sociocultural cuya expresión más tangible es el paisaje biocultural, construido a lo largo del tiempo a partir de las interacciones entre el ser humano y su entorno biofísico. Complejizar el entorno de esta manera facilita comprenderlo como *oikos* - casa común que compartimos entre todos, que heredamos de las generaciones pasadas y que también cederemos a los que vienen. Esta perspectiva no sólo revela la inesperada riqueza de significados acumulados en el lugar a lo largo de los siglos, sino también nos enseña sobre la tolerancia, pues no somos los únicos que pasamos por este lugar y no somos sus dueños. Nos ayuda a sentir que pertenecemos al lugar y no que el lugar nos pertenece, a reconocer la generosidad del ambiente que ha acogido tantas generaciones y culturas diversas, y a construir relación respetuosa y cuidadosa con el entorno. Cabe mencionar que el tema de vestigios arqueológicos no es fácil de tratar con la población adulta del lugar, ya que muestra reservas y recelos al respecto. Los Talleres de Códices Prehispánicos para los niños de las primarias de Xoloxtle y Zoncuantla tenían el objetivo de familiarizarlos con el pasado prehispánico de su región e interesarlos en la historia más reciente de sus localidades de una manera lúdica, involucrando herramientas de teatro, la realización de códices, las visitas a los sitios arqueológicos más cercanos (en Xoloxtle) y al Museo de Antropología en Xalapa⁸.

Presentación comunitaria de los resultados del proyecto Diálogo de Saberes para el Buen Vivir. Escuela Telesecundaria Juan Amós Comenio, Rancho Viejo, 2018. No es necesario explicar la importancia de la rendición de cuentas del desarrollo de los proyectos basados en la participación comunitaria a todos los actores involucrados. Estos momentos sirven no sólo para presumir los resultados - tangibles e intangibles - que se lograron de manera conjunta, sino también para reconocer la importancia de los aportes de cada uno en la red de colaboración. Es una ocasión más para celebrar en comunidad y una invitación a continuar.

⁷ Talleres facilitados por la Mtra. Leticia Bravo Reyes, Rafael Rodríguez Toral, Carlos Salvador Cárdenas, y León Felipe Mendoza, David Donner Castro, Fernando Luján y la autora.

⁸ Los talleres de Códices Prehispánicos fueron diseñados y facilitados por el Mtro. Arturo Richard Morales.

En nuestro proyecto enfocado a promover procesos educativos desde y para el buen vivir, esta rendición de cuentas se dio en el marco de la presentación del libro *Tejiendo Utopías* que relata la primera etapa del proyecto, realizada en un formato lúdico y participativo que rompe con los esquemas de una presentación de libro académico: en espacio comunitario, en círculo, con juegos e interacciones reflexivas con el público, piñata y tamales. En otros momentos aprovechamos para ello espacios cogestionados con otros colectivos, con los que compartimos la perspectiva y el territorio de trabajo, como los festivales bioculturales y festivales de cine comunitario.

Talleres de sensibilización ambiental para niños en colaboración con la Red de Custodios. Escuela primaria Niños Héroes de Chapultepec en Xoloxtla, 2018. Como una iniciativa conjunta con la *Red de Custodios del Archipiélago* se realizó un ciclo de talleres con los alumnos de la primaria, centrados en la difusión de los valores de la ANP cercana y la experimentación de prácticas cuidadosas con el entorno. Gracias al apoyo voluntario de los integrantes de la Red, los niños contaron con un programa diversificado de contenidos y dinámicas sobre el área protegida, el bosque de niebla, el cuidado del agua, la fauna local, abejas meliponas, producción de lombricomposta y el reciclaje. Este taller culminó con el Festival Biocultural con la participación del público en general en Xoloxtla.

Talleres de reapropiación del territorio y la memoria local. Escuela primaria Rafael Ramírez en Zoncuantla, 2019. En el mismo sentido facilitamos los talleres con la participación de los abuelos sabios y los niños de la primaria en Zoncuantla. Aquí combinamos la narrativa y el diálogo, la memoria y la creatividad infantil con las herramientas de artes plásticas y visuales. Entre los objetivos de este taller estaba promover el diálogo intergeneracional dando continuidad a la memoria del lugar en sus diversos aspectos (geografía, historia, biodiversidad, la vida en general), crear interpretaciones plásticas de dichas historias involucrando sensibilidad e imaginación de los niños, y propiciar de esta manera los procesos de valoración del lugar en las nuevas generaciones. Las narrativas de don Moisés Villa, habitante oriundo del lugar, la dinámica del taller y los dibujos de los niños sirvieron para la realización de un cortometraje animado que se ha proyectado con fines educativos en espacios comunitarios de la misma zona, ampliando el rango de impacto de estas actividades⁹.

⁹ Talleres facilitados por Mtra. Leticia Bravo Reyes, Ana Valentina Vázquez Suarez, Rafael Rodríguez Toral, Gabriela Terán, don Moisés Villa y la autora. El cortometraje animado “El monte me jala. Las historias de Don Moi en el bosque de niebla” se puede consultar en youtube.

La realización de video-documentales, 2019. Además de la realización del cortometraje animado y otros cortos que documentan actividades realizadas en el marco del proyecto, continuamos con el empleo del video para registrar percepciones y relaciones de los habitantes con su entorno, para posteriormente emplearlo como un dispositivo de reflexión y debate comunitario, con el fin de incidir en un manejo más consciente, solidario y cuidadoso del territorio por parte de los vecinos. ¿Quiénes somos los que habitamos aquí? ¿Cuál es nuestra relación con el lugar y nuestro modo de habitarlo? ¿Qué es lo que más valoramos de vivir aquí? ¿Cómo ha cambiado el lugar y nosotros? ¿Qué hemos ganado y qué hemos perdido en las últimas décadas? ¿Qué necesitamos defender? Los principales insumos del video son las voces y miradas de los habitantes acerca de estos aspectos medulares de la convivencia. El resultado es una particular “cartografía” de la localidad que colectiviza los saberes, percepciones y aprendizajes generados en el marco de las entrevistas, expresando las preocupaciones comunes y la resistencia de los habitantes ante los cambios que trae la urbanización y la globalización de la vida en el lugar¹⁰.

Proyecciones de video-documentales. Patios de las casas de los vecinos, atrio de la capilla y las escuelas en Xoloxtla, Zoncuantla y Luz del Barrio, 2019. Los videos realizados con la participación comunitaria no sólo sirven de registro de testimonios y problemáticas, también son importantes para detonar procesos transformadores al interior de la comunidad. Las proyecciones de estos materiales audiovisuales en diferentes foros comunitarios, improvisados ex profeso para este fin en las localidades y aprovechando eventos organizados por otras redes colaborativas en la región como *Feria de la Milpa* o *Festival Itinerante del Cine Comunitario de la Tierra*¹¹ han permitido compartir y ampliar el diálogo con la población. Los conversatorios con la participación de los vecinos improvisados inmediatamente después de las proyecciones generalmente fueron muy ricos y nos permiten constatar que el empleo de este tipo de audiovisuales es una estrategia muy acertada para provocar reflexiones colectivas que eventualmente contribuyan a la conciencia y la práctica del buen vivir. Posteriormente a estas presentaciones, los materiales se pusieron en plataformas electrónicas y están disponibles para fines educativos sin lucro.

Talleres de bienes comunes: “Bienes Comunes: ¿Qué son y cómo cuidarlos?”. Escuela primaria Niños Héroe de Chapultepec, Xoloxtla, 2019. En transcurso del proyecto se evidenció la

¹⁰ El video documental “Xoloxtla, voces y rostros”, realizado en colaboración con Sebastián Guigui Alfaro, Angélica Cristiani y la autora, se puede consultar en youtube.

¹¹ *Festival Itinerante del Cine Comunitario de la Tierra* (FICCTERRA) fue organizado por La Caja Mágica y la Red de Custodios del Archipiélago con el apoyo de PACMyC (www.ficcterra.org).

necesidad de un espacio más permanente dedicado a la reflexión, aprendizaje y acción. Los talleres de bienes comunes idealmente fueron pensados como la respuesta a esta necesidad de nuestro grupo de trabajo, reconociendo al mismo tiempo su carácter complementario con respecto a otros espacios, ya existentes en la comunidad, para la atención de espacios, bienes y problemáticas de incumbencia colectiva. Hemos notado que estas instituciones - las tradicionales y las creadas más recientemente para la atención de las problemáticas emergentes como la inseguridad -, frecuentemente no son incluyentes y priorizan intereses de individuos o grupos con poder, polarizando a los actores, desplazando el interés común y el cuidado del medioambiente al segundo plano o diluyendo totalmente estas prioridades. El sentido de los talleres está en darnos oportunidad de abordar problemáticas del entorno próximo desde la participación de actores más diversos y saberes complementarios en un diálogo basado en la escucha, la suspensión de juicios y la creatividad que integra lo nuevo, lo no pensado y no dicho en un co-diseño de estrategias colectivas que incidan en el entorno. Creemos que contar con un espacio permanente de reflexión, aprendizaje y cogestión es vital para reinventarnos como comunidad desde el horizonte de buen vivir, sin embargo, tenemos que admitir que hemos encontrado dificultades para darle seguimiento. En cambio, las dinámicas de la Red de Custodios han permitido dar continuidad y enriquecer algunas de estas iniciativas en el territorio cercano.

LOGROS, RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA PERSPECTIVA DE BUEN VIVIR

A partir de esta recapitulación de las experiencias colectivas de educación informal “desde y para el buen vivir” desarrolladas en la colindancia de la ANP *Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa*, podemos intentar hacer un balance de este proceso identificando principales logros, retos y oportunidades que esta perspectiva, aplicada al campo de la educación ambiental, representa en nuestro particular contexto local. Valga la precisión de que cada logro genera nuevos desafíos y lo que aparenta ser dificultad es al mismo tiempo una posibilidad antes impensada. Tal vez incluso sea imposible distinguir los logros de los fracasos, no sólo porque muchos de los primeros son intangibles, imposibles de medir o contabilizar, sino porque la complejidad de la vida colectiva siembre nos siembra la incertidumbre acerca del impacto futuro de nuestras acciones o no-acciones. A lo que podemos aspirar es ser agentes de cambio que lanzan preguntas, crean espacios de reflexión efímeros y facilitan algunas vivencias significativas que alimentan nuestra conciencia individual y colectiva. Recrear saberes, fortalecer lazos comunitarios, el arraigo local y

planetario y experimentar las posibilidades es cómo podemos contribuir a la formación de seres humanos conscientes y comprometidos con el horizonte de buen vivir. Por su carácter transgresor, liberador y tal vez utópico, nuestra propuesta se suma a las *pedagogías de la esperanza* de Paulo Freire y sus seguidores.

Entre los principales resultados del proyecto debemos mencionar el acercamiento y el fortalecimiento de la confianza entre los vecinos de cuatro localidades en la periferia de Xalapa que se dio a partir de la participación en las actividades que brevemente se han descrito. Reconocer nuestra pertenencia al territorio común que merece de nuestro cuidado, identificar preocupaciones y prioridades comunes, visibilizar la diversidad de saberes, capacidades y la creatividad de cada uno para aportar soluciones, afirmar los valores y formas de convivencia locales y construir un aprendizaje realmente colectivo en un ambiente de convivialidad, nos ha llevado a fortalecer el sentido de comunidad entre los participantes. Establecimos colaboraciones con tres escuelas públicas de la región, donde hemos podido dar continuidad al abordaje de diversos aspectos del buen vivir con los niños y adolescentes mediante actividades que contemplan el diálogo intergeneracional y diálogo de saberes, la creatividad, el juego y el arte, además de la generación de productos como videos, carteles y canciones que dotan el buen vivir de nuevos significados, recrean los saberes bioculturales y el arraigo territorial entre los jóvenes. Aprovechamos otros espacios como Feria de la Milpa, Festival de la Niebla y Festivales Bioculturales, Festival de Cine Comunitario de la Tierra y medios de comunicación universitarios para la difusión del proyecto y sus resultados. La fructífera vinculación con la Red de Custodios nos permitió - además de motivarnos, capacitarnos y acompañarnos mutuamente - realizar actividades conjuntas con mayor impacto y co-gestionar nuevos proyectos con enfoque de buen vivir en el área.

En cuanto a los retos encontrados, éstos se ubican en tres niveles: 1) la participación, incierta debido a las inercias sociales que pueden socavar cualquier proceso innovador; 2) la facilitación, que además de requerir de ciertas disposiciones personales y manejo de herramientas participativas, requiere de vigilia y creatividad constantes; y 3) el compromiso con el proceso de transformación de todos los implicados más allá de un corto plazo. Nos enfrentamos a la necesidad de encontrar mecanismos de comunicación y convocatoria más eficientes y procurar espacios permanentes para la reflexión, capacitación y acción hacia el buen vivir en comunidad, lo cual pudo ser parcialmente superado con la integración de nuevos actores, contextos y herramientas, y el trabajo en red. El involucramiento de los padres de familia en los procesos con sus hijos resultó la tarea más frustrante y nos obligó a buscar otros mecanismos para llegar a los habitantes de todas las edades. Asegurar la continuidad de estos procesos y trascender la escala local parecen aún inciertos y difíciles de lograr, planteando una nueva meta enfocada en el fortalecimiento de redes colaborativas

con otros actores y colectivos que trabajan perspectivas afines en el territorio. Por otra parte, mantener una buena comunicación y relación con el equipo de trabajo, encontrar el equilibrio entre la acción a escala local y las problemáticas regionales, y seguir aportando ideas sin perder de vista los principios que nos convocan, son otros de los retos que nos acompañan en el proceso.

Entre las oportunidades que podemos vislumbrar a futuro, la principal es la reinención de contextos y herramientas participativas, multi-actorales, interculturales y transdisciplinarias. La disposición a aprovechar todos los espacios y tiempos disponibles – formales, informales, cotidianos – y comprometerse en colaboraciones emergentes es otra posible ventaja que deseamos destacar para que la perspectiva de buen vivir trascienda nuestros limitados nichos de acción. Finalmente recomendamos no encerrarse en una noción angosta y excluyente de educación ambiental, ya que más que un programa o definición es un proceso nutrido desde una pluralidad de lugares que cobra sentido dentro de múltiples realidades. Optar por procesos abiertos y solidarios obedece a la complejidad de la tarea que integra dimensiones metodológicas, éticas y desde luego ontológicas, porque se trata de cultivar seres humanos no sólo conscientes sino también capaces de luchar y crear otros mundos posibles.

AGRADECIMIENTOS

A todas y todos que han participado y apoyado esta experiencia colectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayuntamiento de Xalapa (2019). *Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021* (actualización octubre 2019). Ayuntamiento de Xalapa.
- Boff, L. (2002). *El cuidado esencial. Ética de lo humano, compasión por la Tierra*. Editorial Trotta.
- Boff, L. (2020, 3 de marzo). *Se necesita un nuevo paradigma de producir, distribuir, consumir y vivir*. Ecoportal. <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/nuevo-paradigma/?cn-reloaded=1>
- Camou-Guerrero, A., Castillo, A. y García-Frapolli, E. (eds.). (2013). *Proceso de formación educativa interdisciplinaria: Miradas desde las ciencias ambientales*. PAPIME/UNAM.
- Esteva, G. (2013). Regenerar el tejido social de la esperanza. *Polis*, 33. <http://journals.openedition.org/polis/8487>
- Escobar, A. (2016). Sentipensar con la Tierra: Las luchas territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur. *Revista de Antropología Iberoamericana*, 11(1), 12-32. <http://www.aibr.org/antropologia/netesp/numeros/1101/110102.pdf>
- Freire, P. (1992). *La pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Fronteras Educativas. (2015, 9 de agosto). *Conferencia de Gustavo Esteva: Educar para vivir bien, vivir bien para educar. XXII Simposium para Educación*. Guadalajara: ITESO. https://www.youtube.com/watch?v=PXmmZaLL_Qo
- Gaudiano, É. (ed.). (2008). *Educación, medio ambiente y sustentabilidad*. UANL/Siglo XXI.
- Ghiso, A. (2001). Potenciando la Diversidad. (Diálogo de saberes, una práctica hermenéutica colectiva). *Boletín Electrónico Surá*, 54. <http://www.wts.ucr.ac.cr/binarios/sura/sura-0054.pdf>
- Gudynas, E. y Acosta, A. (2011). La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 16(53), 71-83. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27919220007>
- Guigui, J.S., Paradowska, K. y Cristiani, A. (2019). *Xolostla. Voces y rostros* [video documental]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E1K1UbfkFNE>
- Hensler, L. y Merçon, J. (2020). Áreas Naturales Protegidas como territorios en disputa: intereses, resistencias y acciones colectivas en la gestión compartida. *Sociedad y Ambiente*, (22), 180-211.

- Hernández Colorado, M. R. y Guillaumín Tostado, A. (2015). "La educación basada en lo local. O cómo recuperar nuestros espacios vitales de la economía global". En *Contra el desarrollo*, Guillaumín Tostado, A. (coord.). Universidad Veracruzana, 81-98.
- Huanacuni Mamani, F. (2010). *Vivir Bien / Buen Vivir. Filosofía, políticas, estrategias y experiencias regionales andinas*. Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas. http://www.dhls.hegoa.ehuc.edu/uploads/resources/5182/resource_files/Vivir_Bien_1_.pdf
- Illich, I. (1974). *La sociedad desescolarizada*. Barral.
- Illich, I. (1978). *La convivencialidad*. Barral.
- Martínez Muñoz, C.A. y Meneses Botina, M.J. (2014). Educar para el bien vivir latinoamericano. *Graffylia*, 18. 157-186. http://emas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/filosofia/resources/PDFContent/926/013.pdf
- Merçon, J. (2017). "Buen Vivir: Una casa en construcción. En *Tejiendo Utopías*, K. Paradowska (ed.). Universidad Veracruzana, 9-14.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes para una educación del futuro*. Santillana; UNESCO.
- Paradowska, K. (ed.). 2017. *Tejiendo Utopías*. Universidad Veracruzana.
- Paradowska, K. (ed.). 2018. *¡Ponte trucha! Talleres de arte y buen vivir en Rancho Viejo*. Colección Cuadernos Ecodiálogo No. 7. Códice; Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes-Universidad Veracruzana.
- Paradowska, K. (2020). Gestionando el buen vivir en un entorno local. Estrategia transdisciplinaria y colaboración en red en la periferia de Xalapa, México. *Revista del CESLA. International Latin American Studies Review*, (25), 3-34.
- Peat, D., (2010). *Acción suave. Alternativas innovadoras para un mundo en crisis*. Kairós.
- Porto-Gonçalves, C.W. (2009). De Saberes y de Territorios: diversidad y emancipación a partir de la experiencia latino-americana. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 8(22), 121-136.
- Rengifo Vásquez, G. (1995). La crianza recíproca: biodiversidad de los Andes. *Revista Biodiversidad*, 34-39. <http://www.pratec.org/wpress/pdfs-pratec/grain-805-la-crianza-reciproca-biodiversidad-en-los-andes-ok.pdf>
- Rodríguez, R., Paradowska, K. y Bravo, L. (2019). *El monte me jala. Las historias de Don Moi en el bosque de niebla* [Cortometraje animado]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=oaAm8evU9PY>
- Rodríguez-Villasante, T. (2014). *Redes de vida desbordantes. Fundamentos para el cambio desde la vida cotidiana*. Catarata.
- Santos Gómez, M. (2006). Sociedad, Utopía y Educación En Iván Illich. *Psicología USP*, 17(3), 183-201.
- Sobel, F. (2006). *Place-based education: Connecting classrooms and communities*. The New Orion Society.

- Santos, de Sousa, B. (2009). *Una epistemología del Sur: la reinvencción del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI Editores; CLACSO.
- Vandenbulcke, H. (2017). *Comunicar la Esperanza Camino al Buen (con)Vivir*. ALER, Asociación Latinoamericana de Educación y Comunicación Popular. <https://archivo.aler.org/s/ZsYwN50lK7KBdXS#pdfviewer>
- Williams-Linera, G. (2007). *El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático*. CONABIO; Instituto de Ecología, A.C.
- Zabala, I. y García, M. (2008). Historia de la Educación Ambiental desde su discusión y análisis en los congresos internacionales. *Revista de Investigación*, 32(63), 201-218. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142008000100011&script=sci_abstract



PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA GESTIÓN VECINAL DE UN ESPACIO PÚBLICO COMO UN MODELO DE APROPIACIÓN CIUDADANA. CASO DE EL PASEO DE LOS LAGOS DEL DIQUE

*Jorge Guzmán Guillermo,
Clementina Barrera Bernal*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de muchas sociedades es alcanzar la democracia, esta forma de gobierno por sí misma puede verse limitada en algunos sentidos, en cuanto al apego a realidad. La definición del término democracia posee fronteras conceptuales bastante amplias, que en ocasiones pueden disolverse al tratar de determinar hasta donde abarca. En términos generales la democracia es, según la definición provista por la RAE (2019): *Doctrina política según la cual la soberanía reside en el pueblo, que ejerce el poder directamente o por medio de representantes*. Tal definición de democracia puede verse en ocasiones rebasada cuando se toman en cuenta las vicisitudes que el poder (y su anhelo de posesión) acarrea consigo. Es por ello que no se deben considerar como sinónimos las palabras democracia y representación (Benoist, 2016), y aquí se podría agregar: participación. Esto debido a que si bien los gobernantes pueden haberse elegido de manera democrática, mediante elecciones, esto no garantiza la existencia de una representación real de las colectividades y de los intereses populares. Ya que pueden existir un conjunto amplio de barreras socioeconómicas y culturales que impidan la participación, la libre participación, la efectividad de esa participación, y el acceso a la misma (Nava-Gomar, 2014).

A pesar de que el sistema político mexicano está caracterizado como un régimen democrático, la sociedad ha venido señalando que esto sólo es la transferencia del poder a los partidos políticos formándose así una casta gobernante que impide la participación de los ciudadanos en otros asuntos en los que por derecho y obligación, pueden o deberían hacerlo (García-Moraga y León-Félix, 2018). Asimismo, dentro de la cultura política mexicana de los gobiernos post-revolucionarios la rendición de cuentas y la transparencia en el destino final de los recursos, su empleo y los beneficiados de estos, en general, fueron prácticas generalmente no consideradas como importantes, o bien poco ejercidas (Ugalde, 2002).

Los sistemas políticos que adoptan la democracia como régimen y forma de gobierno, pueden adoptar dos vías para ejercer la democracia, o bien una desencadenar (con la evolución del sistema) en otra; *la democracia representativa y democracia participativa*, esto en relación al grado de participación que posean los ciudadanos en asuntos del gobierno y de política en general. Aunque también, algunos autores consideran una tercera forma; democracia delegativa. Las democracias delegativas en palabras de O'donnell (1991, p. 12), son aquellas formas de gobierno en las que “[...] se basan en la premisa de quien sea que gane una elección presidencial tendrá el derecho a gobernar como él (o ella) considere apropiado, restringido sólo por la dura realidad de las relaciones de poder existentes y por un período en funciones limitado constitucionalmente.”.

En las democracias delegativas se transfieren básicamente todas las facultades a un poder encarnado en un hombre: el presidente. Este solo por serlo, se encuentra “autorizado” entre otras cosas a cumplir las demandas del pueblo sin importar los mecanismos empleados. Por otro lado, encontramos el panorama de la *democracia representativa*. Cuya definición más fundamental tiene como base lo planteado por Bolio (2010, p. 166): “[...] hay tres tipos de representación de un ente colectivo: jurídica, sociológica y política. En la primera, los actos del representante son imputados a la comunidad, sector o grupo que representa.”.

La *democracia participativa* posee un conjunto de características cuya finalidad le atribuye virtudes valiosas en el desarrollo de una sociedad democrática, aquí los ciudadanos se convierten en actores de propuesta, modificación y creación de las políticas que regulen y moldeen su propia realidad, y no solo como espectadores que reciben y acatan las leyes, sino que son creadores de su propia realidad jurídica, y por ende su propia realidad socioambiental. De esta manera, en conjunto con las otredades que le rodeen, se van construyendo nuevas maneras de abordar las problemáticas sociales con una visión desde las problemáticas y las dinámicas locales, así como desde los alcances de quienes inicien procesos participativos. Cunill (1991,1997), reconoce que los ciudadanos pertenecientes a un régimen democrático pueden tener al menos cuatro tipos de participación en asuntos socioculturales o políticos; los cuales son descritos por Villarreal (2010), y retomado por Serrano-Rodríguez (2015), de la siguiente manera:

Participación social: es la que se da en razón de la pertenencia del individuo a asociaciones u organizaciones para la defensa de los intereses de sus integrantes, y el interlocutor principal no es el Estado sino otras instituciones sociales. **Participación comunitaria:** es el involucramiento de individuos en la acción colectiva que tiene como fin el desarrollo de la comunidad mediante la atención de las necesidades de sus miembros y asegurar la reproducción social; suele identificarse con la beneficencia. El interlocutor principal

de estas acciones no es el Estado y, en todo caso, lo que se espera de él es recibir apoyo asistencial. Cunill (1997) menciona que este tipo de acciones corresponden a beneficios de autoayuda social. **Participación política:** tiene que ver con el involucramiento de los ciudadanos en las organizaciones formales y mecanismos del sistema político: partidos, parlamentos, ayuntamientos, elecciones. Es una participación mediada por los mecanismos de la representación política. En esta categoría otros autores también engloban algunas acciones tales como las manifestaciones, los paros laborales (en sus distintas formas), huelgas laborales y estudiantiles (García, 2000; Samuano 2005; Serrano-Rodríguez, 2015; Weiner, 1971). **Participación ciudadana:** es aquella en la que los ciudadanos se involucran de manera directa (por ello es que también se le conoce como democracia directa) en acciones públicas, con una concepción amplia de lo político y una visión del espacio público como espacio de ciudadanos. Serrano-Rodríguez (2015) menciona que existen al menos cuatro condiciones para que en un régimen democrático se pueda consolidar la participación ciudadana: 1. El respeto de las garantías individuales. 2. Deben existir canales institucionales de comunicación y marcos jurídicos que los regulen. 3. Acceso a la información. 4. La confianza por parte de las y los ciudadanos hacia las instituciones democráticas.

El no respeto a las garantías individuales por parte de las autoridades es quizás el peor escenario en el que se puede encontrar una sociedad, ya sea democrática o de otro tipo de gobierno, pues esto ocasiona que muy probablemente las y los ciudadanos se abstenga de interferir en los asuntos públicos por miedo a sufrir represalias o persecución (Serrano-Rodríguez, 2015). Por otro lado, para que las y los ciudadanos puedan establecer contacto entre los creadores de las leyes y su aplicación se necesitan de canales y un marco jurídico que regule el intercambio de información entre ciudadanos y el gobierno (Sánchez-González, 2015). Lo que Serrano-Rodríguez (2015) menciona como acceso a la información, también es entendida como transparencia y rendición de cuentas, lo cual se ejecuta de manera formal a través de acciones y repositorios (ahora digitales) en los que las y los ciudadanos pueden obtener información sobre el uso de los recursos públicos y los beneficiados por los mismos, de igual manera para que esto sea posible es necesario un marco jurídico que regule el acceso y disposición de la información. En el México actual, existe una cada vez mayor desconfianza de la ciudadanía a hacia lo relacionado con lo político y las personas que la ejercen. Tal es así que algunos estudios señalan que el mencionar que alguien está relacionado con la política lo expone a no ser percibido positivamente (Maitret, 2012). Las problemáticas que imposibilitan la consolidación de la participación ciudadana en la democracia mexicana, parecen estar relacionadas con el distanciamiento entre los ciudadanos y el gobierno y sus mecanismos de gobierno e instituciones. Como menciona Maitret (2012, p.88) “[...] una de las grandes tareas que tendrán las autoridades e instituciones electorales... será reivindicar la magnífica imagen que en algún momento tuvieron ante los ciudadanos y que hoy se diluye cada día con el sentido de algunas de sus decisiones”.

Ya que no solo han sido los partidos políticos y el mal comportamiento que tuvieron sus integrantes, sino las mismas autoridades (las electorales) encargadas de regularlas han ocasionado el desentendimiento de los ciudadanos y las actividades políticas (Maitret, 2012). Lo cual ha acarreado consigo, entre muchas otras vicisitudes, la concentración del poder en unos cuantos y el reconocido hiperpresidencialismo (Acosta-Silva, 2000; Picarella y Scocoza, 2019; Pineda-Pablos, 2000). Este fenómeno político no ha tenido un efecto únicamente sobre el estado del tejido social actual, la sociedad en general y anulación de las libertades, derechos y obligaciones políticas de los ciudadanos, sino que también ha tenido un efecto que ha permeado todos los matices que configuran la realidad de este país (Acosta-Silva, 2000; Picarella y Scocoza, 2019; Pineda-Pablos, 2000). De esta manera es que la participación ciudadana no es una simple incorporación de los civiles en la gestión de proyectos, sino que esta debe ser abordada desde tres sentidos básicos: *formar parte, tener parte y tomar parte* (Rebollato, 2003). Es por ello que, todos los procesos en los que se considere la participación ciudadana hay implícitos un componente educativo y una búsqueda de soluciones o alternativas a problema o conflictos ante una problemática (Parra, 2009). Como mencionan diversos autores (Canto, 2009; Dalamaza; 2011; Espinoza, 2008), el uso de las metodologías participativas permiten la realización una serie de actividades que desembocan en procesos de *expresión, deliberación, creación de espacios de organización, disposición de recursos; mediante los cuales los ciudadanos se involucran en la elaboración, decisión y ejecución de asuntos públicos que les afecten, les competen o simplemente son de su interés.*

Dentro de las herramientas metodológicas para desarrollar procesos participativos podemos encontrar: Estudios de percepción, Mapa emocional, Grupo de discusión, Árbol de problemas, Mesas de debate, Taller de monitoreo y seguimiento, Talleres para el diseño de instrumentos de registro y seguimiento, Diagnósticos participativos (DAFO o FODA), Taller de futuro, Animación socio-ambiental, Núcleo de intervención participativa, Taller de Contexto, La cartografía social, Taller de devolución, Taller de definición de criterios, Taller de construcción de propuestas, Taller de priorización, además de diversos juegos y actividades lúdico/reflexivas (Alverich *et al.*, 2017; Ganuza *et al.*, 2010; Lora y Rocha, 2016; Parra, 2009). La planeación, aplicación, desarrollo y *culminación* de los procesos participativos podrían organizarse si se trataran de ordenar metódica y secuencialmente en fases o pasos de la siguiente manera; según Amaro *et al.* (2013) y Herrera-Herrera y Van (2004), se logran distinguir al menos seis fases o momentos en los que ocurren actividades con un mismo objetivo: Diagnóstico, Priorización- análisis- discusión, La formulación de alternativas, Ejecución, Seguimiento- monitoreo y Evaluación.

El proceso varía de acuerdo al tipo de herramientas que se seleccionen, al contexto, al grupo de trabajo, etc. Así, la utilización de esas herramientas debe ser correspondida con el contexto en que se desarrollen las actividades a desarrollar. Además, en la elección de las herramientas a utilizar se deben considerar los recursos con los que se cuente, recursos como: humanos, didácticos, comida, incentivos para los ciudadanos, permisos de trabajo etc. (Parra, 2009). Los ejemplos de éxito son diversos en cuanto se habla de la aplicación de metodologías relacionadas con la participación ciudadana en la solución de problemáticas; dentro de los que se pueden citar los siguientes trabajos. Calderón (2017); quien aplica una serie de metodologías propias de la participación ciudadana en la planeación y construcción de una ludoteca comunitaria en San Juan de la Mangüana, República Dominicana. Esto con el objetivo de contribuir a la prevención y retiro progresivo de niños, niñas y adolescentes, involucrados en el trabajo infantil peligroso, buscando el equipamiento comunitario y el fortalecimiento de las organizaciones de base de la comunidad mediante actividades lúdico-educativas.

Otro trabajo es el de Álvarez-Álvarez *et al.* (2014), quienes motivando la participación ciudadana desde la lúdica, con énfasis en los derechos y deberes de las personas, proponen la actividad “*La moneda ciudadana, el derecho y el deber*”. La actividad realizada en escuelas del distrito Cartagena de Indias, Colombia, se muestra como una alternativa que podría aportar elementos para recuperar la sensibilidad ciudadana, generar confianza y fomentar la cultura del cumplimiento del deber como acceso al derecho; tomando como mecánica central de la actividad “[...] *el cumplimiento de los deberes facilita la satisfacción de los derechos*”. La aplicación de metodologías participativas no es únicamente útil en cuanto a la búsqueda de solución de problemáticas socioambientales, sino como muestran Acosta-Fernández *et al.* (2010), pueden ser utilizadas incluso dentro de empresas con la intención de mejorar las condiciones de trabajo o promoviendo la salud entre los trabajadores.

Así mismo, la participación ciudadana no es un fenómeno aislado sino que ha sido reconocida a nivel internacional como un factor determinante en el desarrollo hacia la sostenibilidad de las sociedades modernas (Sánchez-González, 2015); por mencionar algunas consideraciones en la agenda latinoamericana se pueden mencionar a la Declaración de Río (1992), Cumbre de las Américas, Miami (1994), Cumbre de Santa Cruz sobre el Desarrollo Sostenible (1996), Cumbre de las Américas de Santiago de Chile (1998), Cumbre de las Américas de Quebec (2001), Plan de Acción de la cumbre de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, Consejo Permanente de la Organización de Estados Americanos (OEA) (2003), Cumbre Extraordinaria de las Américas, de Nuevo León (2004), que han permeado hasta manifestarse en por ejemplo el Plan de Desarrollo municipal del Municipio de Xalapa, Veracruz. Es por todas las características que posee la participación ciudadana y todas las metodologías en las que se

apoya y los acuerdos internacionales en los que se le contempla, que este proyecto se apoya en ella para alcanzar el objetivo de distribuir las responsabilidades entre los diferentes actores que se cruzan en el manejo del espacio público “El Paseo de Los Lagos del Dique”. Para cumplir con los objetivos planteados en el proyecto se realizaron una serie de actividades a manera de método, mismas que se describen a continuación.

METODOLOGÍA

Las problemáticas ambientales detectadas previamente por el cuerpo académico Calidad Ambiental arrojan que El Paseo de Los Lagos del Dique se encuentra en un estado hipertrófico (Juan-Rodríguez, 2019), por lo que se planteó como problemática al H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021, específicamente a la subdirección de Recursos Naturales y Cambio Climático en enero de 2018. De tal reunión se concluyó que el saneamiento de El Paseo de Los Lagos del Dique requiere de una intervención integral puesto que las problemáticas ambientales detectadas (estado hipertrófico del lago, presencia de coliformes fecales, presencia de especies nocivas, mala deposición de RSU, etc.), tenían un origen multifactorial que debería ser atendido desde diversos enfoques.

Por lo tanto se estableció contacto con otras dependencias del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021, posteriormente al entrar en contacto con la Dirección de Participación Ciudadana y, además, conocer el Plan Municipal de Desarrollo de Xalapa, se acordó darle un manejo integral a El Paseo de Los Lagos del Dique desde un sentido social, es decir mediante la participación de las y los vecinos del lugar conseguir un aliado estratégico durante el diagnóstico, formulación de estrategias, implementación de medidas correctivas y cuidado de ese espacio público.

La integración de las y los vecinos de la Colonia Isleta se realizó mediante la creación de una institución vecinal (Torres-Martínez, 2014). Para ello, se contó con la asesoría y acompañamiento de la Dirección de Participación Ciudadana, quienes propusieron la creación de un Patronato Vecinal. La Justificación de ello se resuelve en las siguientes dos preguntas.

Así ¿Por qué se plantea como meta el alcanzar la consolidación de un patronato vecinal?

Para responder ello se debe uno referir al Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 de Xalapa, Ver., en el cual se plantea la participación ciudadana en el punto 5.4.2 de los ejes transversales. Con ello el Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021 busca *“La integración de las y los ciudadanos en la toma de decisiones y la colaboración en el ejercicio del gobierno [...]”*. La línea de acción que se plantea (en el Plan Municipal de Desarrollo de Xalapa 2018-2021) para llevar a la realidad la participación ciudadana es mediante (Línea de acción II.3.1 del Plan Municipal de Desarrollo de Xalapa 2018-2021) *“[...] promover la transparencia, la participación y la colaboración ciudadana desde los auxiliares municipales (comités, Agentes, Patronatos, Jefes de Manzana, Consejos Ciudadanos)”*.

¿Por qué se eligió trabajar mediante la figura de Patronato Vecinal?

La respuesta a esta pregunta se puede encontrar en el Reglamento de Participación Ciudadana del Municipio de Xalapa. Como un primer acercamiento al concepto de Patronato vecinal o Patronato de vecinos se describe en el artículo 32 del Reglamento de Participación Ciudadana del Municipio de Xalapa, que lo define como: *Los patronatos de vecinos son organismos permanentes de representación ciudadana; tienen como función principal establecer la relación ciudadanía-gobierno, para formular y gestionar las demandas y propuestas ciudadanas*. Por otro lado el concepto de Patronato Vecinal ofrece una serie de cualidades (facultades enlistadas en el Reglamento de Participación Ciudadana del Municipio de Xalapa 2018-2021) que se ajustan a los objetivos de este proyecto, por ejemplo;

Artículo 40. Los patronatos de vecinos tendrán las siguientes facultades: II.- Representar los intereses de sus vecinos; III.- Conocer, integrar, analizar, priorizar y gestionar las demandas y las propuestas de los ciudadanos de su calle, congregación, colonia, barrio o unidad habitacional; IV.- Dar seguimiento a las propuestas y demandas de sus representados; V.- Participar en la elaboración de un diagnóstico de su calle, colonia, congregación, barrio o unidad habitacional, para que puedan ser tomados en cuenta en la propuesta de obras; VII.- Promover la participación organizada y la colaboración ciudadana en su entorno;

En el párrafo anterior se enlistan algunos puntos de valiosa oportunidad para los objetivos de este proyecto y las aspiraciones del programa educativo de este posgrado; por un lado al referir los puntos II, III y V mediante la creación de un patronato vecinal se genera correspondencia entre las actividades realizadas durante los primeros acercamientos de este proyecto (autodiagnóstico) y los objetivos y facultades que posee un patronato vecinal. Por otro lado, en los puntos IV y VII se establece un punto crítico que nos refiere a la sustentabilidad del proyecto, ya que mediante la creación de esta figura no se hace necesaria y única la participación de quién presenta este proyecto, y asegura la continuidad de las

actividades y desarrollo de este proceso iniciado. Los pasos hasta la formación del patronato vecinal fueron los siguientes: 1. Acercamiento con la población. 2. Presentación del proyecto y Autodiagnóstico mediante 3 talleres. 3. Consolidación del patronato vecinal. En el sentido de “La integración de las y los ciudadanos en la toma de decisiones y la colaboración en el ejercicio del gobierno” y “participación y la colaboración ciudadana desde los auxiliares municipales”; es como posteriormente a la organización y sistematización de la información recabada, se realizó una vinculación del patronato vecinal con las distintas dependencias del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021 mediante el autodiagnóstico socioambiental (ver anexo 9) generado durante las primeras reuniones.

A continuación se detallan las tres pasos hasta la consolidación del patronato vecinal.

1. Acercamiento con la población

La población con la que se trabajó corresponde a los vecinos de la Calle 13 de Septiembre de la Colonia La Isleta en el municipio de Xalapa, Veracruz, México. Este grupo de trabajo se conformó por 31 personas, las cuales ocasionalmente asistieron a las reuniones y otras veces no; los rangos de edad de los participantes variaron ampliamente entre los 28 y los 82 años, las ocupaciones de los participantes fue mayoritariamente por personas jubiladas, autoempleados y arrendadores de cuartos para estudiantes, los rangos de estudios variaron entre educación secundaria hasta posgrado en algunos casos, siendo licenciatura lo más común.

De primer momento, se hicieron visitas a tiendas y negocios de comida “cocinas económicas”. A cada tienda o persona en la vía pública con la que se estableció un primer contacto se le mostró la credencial de identificación de estudiante de la Universidad Veracruzana, asimismo se les entrevistó, con el fin de recabar información sobre los actores sociales clave en la Colonia Isleta (organizaciones vecinales o Jefes de Manzana, por ejemplo).

Posteriormente, tras conocer el nombre de los jefes de manzana, se prosiguió a aplicar una encuesta a todas las y los vecinos que se mostraran abiertos a participar de la encuesta cuando se les visita en sus casas. Además de las preguntas contenidas en la encuesta, se solicitó información sobre sus horarios y días en los que pudieran participar en una asamblea vecinal. Con base en la información proporcionada por las y los vecinos sobre sus horarios y días en los que pudieran asistir a una asamblea vecinal, se generó una invitación formal en la experiencia educativa Comunicación de Información Ambiental de este programa de

posgrado, utilizando la plataforma online CANVA. La cual se entregó a todas las casas que se encuentran en la Calle 13 de Septiembre de la Colonia Isleta, además de esta invitación se colocaron anuncios en tiendas, cocinas económicas y lavanderías de la colonia.

2. Presentación del proyecto y Autodiagnóstico mediante 3 talleres

Previamente a la asamblea con las y los vecinos se tuvo contacto con la Dirección de Participación Ciudadana del H. Ayuntamiento de Xalapa, Veracruz, México. De la reunión con esta institución se obtuvo su apoyo en el proceso organizativo desde el acercamiento con la población hasta la constitución de una figura vecinal organizada (Patronato vecinal).

El inicio de la primera asamblea vecinal consistió en la presentación de los participantes internos (vecinos) y externos (Estudiantes y Dirección de Participación Ciudadana), para lo cual el grupo de apoyo entregó a los participantes un tarjetón adherible para escribir sus nombres. Se presentó el orden del día, con la finalidad de organizar entre todas las actividades que se fueran a realizar. Cada participante (internos y externos) se presentó y mencionó su lugar de procedencia o número de casa. Con la intención de obtener información respecto de las problemáticas sociales y sobre la historia del lugar se diseñaron tres talleres durante el curso de la E.E. de Educación Ambiental que se imparte en este programa de maestría: *Microhistoria participativa*, *Mapeo participativo de zonas prioritarias para intervención* y *Diagnóstico participativo*. Estos talleres constituyen una vía de entrada al conocimiento que las personas poseen de su territorio, además se presentan como una oportunidad para el tallerista para entrar en contacto con la población y detectar informantes clave y líderes en un grupo.

3. Consolidación del Patronato vecinal

La organización de las actividades previamente detalladas, se realizó durante la E.E. Educación Ambiental para la Sustentabilidad de este programa de posgrado. Así mismo, se contó con la asesoría, guía y experticia en el tema participativo por parte de la Dirección de Participación ciudadana del municipio de Xalapa, lo cual resultó ser un importante punto de apoyo durante toda la aplicación de proyecto. Así, durante alguna de las visitas en las que se mostraron los intereses de trabajar con las y los vecinos de la Calle 13 de Septiembre del Municipio de Xalapa, por parte de la Dirección de Participación ciudadana y la Facultad de Biología, se recibió positivamente la sugerencia de buscar la constitución de un *Patronato vecinal para la atención de las problemáticas socioambientales* de la colonia Isleta de Xalapa, Ver.

Para ello se organizaron varias reuniones durante los meses de febrero y marzo de 2019, con el compromiso por parte de los habitantes de la colonia Isleta de invitar a más personas con la intención de alcanzar cuórum y poder hacer elección de quienes integraran el *Patronato vecinal*, un patronato que atendiera las problemáticas socioambientales previamente detectadas mediante el autodiagnóstico. Una vez alcanzado el cuórum legal se prosiguió a poner en práctica los derechos democráticos con los que nuestra sociedad se rige (descritos en la introducción), y se realizó la elección de los miembros del patronato vecinal por “levantamiento de mano”. Otra parte importante de la organización del patronato vecinal, fue la creación de comisiones de trabajo para abordar las problemáticas detectadas mediante el autodiagnóstico.

RESULTADOS

Con fines meramente didácticos, que no muestran una sucesión exacta de los hechos pero sí ayudan a comprender y aislar los fenómenos ocurridos, es como los resultados se presentan conforme a los tres pasos para la consolidación del Patronato Vecinal mencionados en la metodología (Primer parte de los resultados). Sin embargo, en la realidad los hechos ocurrieron no siempre en ese orden. En una segunda parte de los resultados se muestra y describe la vinculación entre Universidad Veracruzana, Patronato Vecinal y H. Ayuntamiento de Xalapa.

PRIMERA PARTE DE LOS RESULTADOS: CREACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL PATRONATO VECINAL

1. Resultados del acercamiento con la población.

Este proceso sirvió para detectar informantes clave y conocer la dinámica social de los vecinos. Se conoció a los Jefes de Manzana: el señor Adolfo López e Ing. Raymundo, también se estableció contacto con los dueños de las tiendas y comercios establecidos. De estos primeros contactos se recabó información sobre los días de la semana y horas del día en que los vecinos podrían asistir en su mayoría a las reuniones posteriores. A los jefes de manzana se les platicó sobre el proyecto, se les invitó a participar convocando a sus vecinos

y se les solicitó información sobre otros vecinos que pudiesen integrarse a las actividades del proyecto.

La plática con el Señor Adolfo López reveló algunas problemáticas que se desconocían y no habían sido contempladas; además, ofreció un espacio en su casa para la realización de las primeras reuniones con las y los vecinos de la Calle 13 de Septiembre, lo cual fue determinante en la organización de los talleres y en la obtención de confianza por parte de la comunidad de vecinos. Posteriormente a las visitas realizadas a las casas de los jefes de manzana y los establecimientos comerciales en el lugar, se prosiguió a visitar las casas de las y los vecinos de la calle 13 de Septiembre de la Colonia Isleta. Se les informó sobre el proyecto y se les aplicó una encuesta (ver anexo 3).

De las encuestas aplicadas se obtuvo información que sirvió durante el diseño y planeación de los talleres aplicados; las encuestas arrojaron que la población de la colonia Isleta es poco diversa en edades, la mayor parte corresponde a personas mayores (>40 años de edad), si bien son personas que habitan una zona que colinda con El Paseo de Los Lagos del Dique no realizan actividades continuas de recreación activa en el lugar, las preocupaciones que manifestaron reiteradamente tienen relación con la inseguridad por asaltos, falta de alumbrado público, fallas en el sistema municipal de recolección de basura y excretas de perros en El Paseo de Los Lagos del Dique. Asimismo, refirieron que la Universidad Veracruzana descarga sus aguas residuales al lago, no conocen sobre la biodiversidad que se encuentra en los lagos ni en las áreas verdes de El Paseo de Los Lagos del Dique; en este mismo sentido, dicen desconocer la existencia del ANP Predio Barragán.

2. Presentación del proyecto y Autodiagnóstico mediante 3 talleres

La primera reunión con las y los vecinos en asamblea vecinal se realizó el día 26 de enero de 2019. La sesión de trabajo comenzó con la bienvenida a las y los vecinos, las personas externas a la Colonia la Isleta (talleristas y personal del H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021) se presentaron, posteriormente se explicó la intención de nuestra visita al lugar; se relató sobre el trabajo que ha realizado el cuerpo académico Calidad Ambiental de la Facultad de Biología en El Paseo de Los Lagos del Dique y los resultados que han encontrado. Los resultados obtenidos durante los talleres aplicados se sistematizaron y clasificaron en un documento, el autodiagnóstico comunitario (ver anexo 9). Este fue organizado de tal manera que se estructura por tipo de problemática expuesta. Si bien, algunas de las problemáticas señaladas tienen un origen o pertenencia a “temas” diversos; se distinguieron tres ejes sobre los cuales se pueden organizar: *Tránsito, Educación ambiental y cultura, y Recolección de basura.*

La información obtenida con el autodiagnóstico comunitario sirvió como una radiografía de El Paseo de Los Lagos del Dique, que nos subraya cada una de las problemáticas, pero no las aísla, sino que evidencia el origen multifactorial, y en ocasiones concatenado, de las mismas. Esta actividad no es únicamente un ejercicio que hace entender la realidad que se vive en un espacio público en particular, sino es información valiosa con la que se puede comenzar a realizar la gestión del mismo. Es por ello que el documento resultado del autodiagnóstico comunitario sirvió como un señalamiento y guía para trabajar en conjunto con otras dependencias municipales y hacerlas participar desde sus responsabilidades y alcances administrativos.

3. Consolidación del patronato vecinal

Se constituyó un Patronato vecinal legal ante el H. Ayuntamiento de Xalapa mediante el voto de vecinos y la presencia de autoridades del H. Ayuntamiento de Xalapa. De este patronato se eligieron: una presidenta, un tesorero, un secretario y vocales. El Patronato vecinal de la Colonia Isleta posee funciones acordadas por las y los vecinos de la misma colonia. Las problemáticas que trata esta organización vecinal tienen relación con problemáticas socioambientales que se trataron en el autodiagnóstico (ver anexo 9). Una de las primeras gestiones que se realizaron en el patronato vecinal fue la sistematización de la información recabada desde el autodiagnóstico.

Esta sistematización de la información conllevó la propuesta para la solución de las problemáticas detectadas durante las reuniones. La abundancia, diversidad y complejidad de los problemas a abordar por parte del patronato vecinal brindó la posibilidad de trabajar por comisiones. De esta manera, las actividades que ha desempeñado el Patronato vecinal de la Colonia Isleta se dividieron en cuatro rubros, que corresponden a las comisiones de trabajo. Cada una de las comisiones se integró tanto por los miembros oficiales del patronato vecinal como otros y otras vecinas que disponían de tiempo y querían participar.

SEGUNDA PARTE DE LOS RESULTADOS: GESTIONANDO DESDE UN AUTODIAGNÓSTICO

Progresivamente a la primera asamblea se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Reunión con las direcciones del H. Ayuntamiento de Xalapa implicadas en las problemáticas, y presentación de las problemáticas de El Paseo de Los Lagos del Dique detectadas junto con las y los vecinos.

La convocatoria para las demás direcciones que conforman al H. Ayuntamiento de Xalapa y que además tenían algún papel en la búsqueda de la solución de las problemáticas contenidas en el autodiagnóstico, se realizó a través de la Dirección de Participación ciudadana. Para el día de la reunión con las direcciones se generaron copias del autodiagnóstico creado por las y los vecinos de la Calle 13 de septiembre de la colonia Isleta, suficientes como para entregar una copia del mismo a cada dirección del H. Ayuntamiento de Xalapa asistente. Durante la sesión se contó con el apoyo de dos compañeros del programa de maestría, que fungieron como relator y toma de evidencia fotográfica de la reunión. La reunión dio inicio con la presentación del Director de la Dirección de Participación ciudadana, e invitando a todos a presentarse, se prosiguió a explicar el objetivo de la reunión y a introducir a las actividades que se habían realizado en la Colonia Isleta. Se explicó la función del autodiagnóstico y a dar lectura a la información que posee, así mismo, se procuró un ambiente en el que al terminar de leer cada punto se enriqueciera la información contenida en dicho autodiagnóstico y pedir orientación a cada una de las dependencias que se encontraran en el lugar y tuvieran relación con las problemáticas, esto en el sentido de que dieran los pasos a seguir y los mecanismos administrativos para darles solución y seguimiento a tales problemáticas. Como se mencionó previamente, la información recabada sobre las problemáticas se organizó de acuerdo a su naturaleza en varias categorías: tránsito, recolección de basura, educación ambiental y cultura. Dentro de cada categoría se agruparon los planteamientos de los vecinos que fueran prioritarios y que pudieran ser abordados dentro de los objetivos de nuestro proyecto. La finalidad de compartir este conocimiento recabado con el ayuntamiento fue para lograr establecer un primer acercamiento con las diferentes dependencias y darles a conocer las problemáticas que suceden en El Paseo de Los Lagos del Dique, desde la visión vecinal. La reunión con las direcciones involucradas, trajo consigo el alcanzar uno de

objetivos específicos planteados por este proyecto que es la distribución de responsabilidades, en este caso las que le corresponden al H. Ayuntamiento de Xalapa, como poseedor de los recursos económico-administrativos y técnicos. La culminación de esa reunión consistió en generar tres acuerdos: Realizar una reunión entre las distintas direcciones involucradas, el Patronato vecinal de la colonia Isleta y la Facultad de Biología (MGAS); Buscar soluciones a las problemáticas desde los alcances administrativos que le corresponden a cada dirección; Dar seguimiento a las problemáticas y buscar estrategias en las que se pudieran considerar las demandas y peticiones del Patronato vecinal para la solución de las problemáticas contenidas en el Autodiagnóstico.

2. Reunión de dependencias del H. Ayuntamiento de Xalapa y Vecinos de la Col. Isleta.

Siguiendo los acuerdos tomados, se convocó a las y los vecinos de la colonia Isleta y al patronato vecinal, a presentarse a una reunión. Esta reunión tuvo como objetivo generar una vinculación entre el patronato vecinal, el H. Ayuntamiento de Xalapa 2018-2021 desde sus direcciones y la Facultad de Biología (UV), con la finalidad de sumar responsabilidades y buscar la solución a las problemáticas detectadas desde el autodiagnóstico y la información que se poseía desde el cuerpo académico Calidad ambiental de la Facultad de Biología (estado trófico del agua de El Paseo de Los Lagos del Dique).

Derivado de ello al finalizar cada una de las intervenciones por parte de las direcciones, se discutían las propuestas realizadas, se modificaron en colectivo y se eligieron las soluciones de manera democrática, considerando fueran las más adecuadas a la realidad que se gesta en la Calle 13 de Septiembre de la colonia Isleta. Los productos de esta actividad fueron los siguientes: Fechas para realizar marchas de reconocimiento entre comisiones del patronato vecinal y representantes del H. Ayuntamiento de Xalapa; Intercambio de información de contacto; Creación de canales de comunicación directa: ej. grupos de Whatsapp; Discusión y elección de las soluciones para las problemáticas contenidas en el autodiagnóstico.

DISCUSIÓN

Si se pudieran ordenar secuencialmente los pasos que se siguieron durante el 2019, año que se trabajó intensamente con las y los vecinos de la colonia Isleta, se podría decir que es algo similar a lo que propone Amaro *et al.* (2013) y Herrera-Herrera y Van (2004). Quienes observan que los procesos participativos para la solución de problemáticas conllevan de

base al menos seis momentos distinguibles, lo cual fue algo igualmente observado durante el transcurso de este proceso. Sin embargo, muchas actividades se cruzaban y en repetidas ocasiones se tuvo que regresar a fases anteriores cuando nuevos integrantes se sumaban, surgían nuevas problemáticas o que anteriormente no se habían considerado, tomando en cuenta que conforme las y los vecinos generaban mayor sensibilidad al espacio público El Paseo de Los Lagos del Dique y se iban empoderando del proyecto se generaba mayor confianza para expresar situaciones anteriormente no señaladas.

Así mismo, como menciona Serrano-Rodríguez (2015) la transparencia y la rendición de cuentas por parte del estado es un punto que se debe de considerar desde todas las políticas, y en este caso por parte tanto de las distintas direcciones del H. Ayuntamiento de Xalapa y la figura que se creó en la colonia, el Patronato vecinal. Es por ello que se considera que todos los informes que se realizaron por parte de quien presenta este documento, por parte de la dirección de Participación ciudadana y del mismo Patronato vecinal, fueron de suma importancia ya que generó confianza por parte de los vecinos participantes y los motivó a continuar participando e incluso brindar espacios de diálogo e invertir tiempo y esfuerzos en la solución de las problemáticas detectadas en el autodiagnóstico.

Teniendo en cuenta la necesidad de la solidaridad para construir ciudadanía (Álvarez-Álvarez *et al.*, 2014), se puede decir que se coincide con lo que menciona Barreto (2010), las asambleas vecinales y como tal el espacio público concerniente a la colonia Isleta, se ha transformado en un espacio de diálogo y aprendizaje donde los vecinos han mostrado liderazgo en la solución de las problemáticas. En otras palabras, la aplicación de las metodologías participativas usadas durante las asambleas y también el intercambio de saberes entre los vecinos y las direcciones del ayuntamiento con las que hubo contacto, tuvieron un efecto pedagógico sobre las formas de gestionar las problemáticas desde su colonia. Tal y como menciona Parra (2009), aquellos procesos donde se despliegan procesos que involucren la participación ciudadana existe implícito un componente educativo. Es decir, posteriormente a la intervención desde este proyecto ahora los vecinos (desde el Patronato vecinal) saben que necesitan realizar acciones en búsqueda de la solución, es decir realizar gestión. Lo cual hace pensar que se transitó desde *la queja* personal a la solicitud mediante documentos escritos al H. Ayuntamiento de Xalapa y la necesidad de dar seguimiento hasta la solución de las problemáticas, impulsados desde la mencionada solidaridad y el sentido de ciudadanía.

Motivar la participación ciudadana, desde este proyecto, no solo se muestra como una aguja que reventaría, mediante la acción organizada (en el patronato vecinal), el globo cada vez más lleno de problemáticas socioambientales, sino también esta participación ciudadana

se ve reflejada en la investigación misma de esas problemáticas socioambientales y en la creación del conocimiento, mismo que se ha socializado entre las personas de la colonia Isleta. Estas actividades realizadas por las y los vecinos de la colonia Isleta son un ejemplo claro del tipo de desempeño de las aspiraciones teóricas en las que muchas veces se refiere a la democracia participativa (García-Moraga y León-Félix, 2018; Rebollato, 2003; Serrano-Rodríguez, 2015). La participación ciudadana en este procesos se observó en distintos niveles, como mencionan Canto (2009), Dalamaza (2011) y Espinoza (2008), los vecinos motivados hacia la solución de las problemáticas ejercieron sus derechos democráticos de *expresión, deliberación, creación de espacios de organización, disposición de recursos* (como sus casas para realización de los talleres, materiales que poseían para faenas de limpieza, sus tiempos, entre otras cosas); *mediante los cuales los ciudadanos se involucran en la elaboración, decisión y ejecución de asuntos públicos que les afecten, les competen o simplemente son de su interés*, esto último reflejado directamente en la elaboración de su propia investigación (el autodiagnóstico), y los usos que le han dado, en su búsqueda por la solución de las problemáticas que enfrentan.

CONCLUSIONES

Los resultados de la gestión han sido contrastantes pero el saldo es positivo. La complejidad de los temas abordados (seguridad, comercio informal, turistas no responsables, mala calidad del agua del lago, etc.) para la intervención del espacio público El Paseo de Los Lagos del Dique, brindó la posibilidad de transversalizar los conocimientos y saberes recopilados desde el inicio de la ejecución de este proyecto, y promover un abordaje multidisciplinario. A manera de ejemplo, se promovió el acercamiento desde este proyecto con otras disciplinas para lograr estructurar las intervenciones artísticas desde las bases teóricas hasta la ejecución misma de unas pinturas monumentales que representan la biodiversidad local y la preocupación ambiental.

Esta actividad (realización de murales) propuesta desde este proyecto, se presentó como un impulso hacia el reforzamiento de los lazos vecinales, ya que la realización misma de los murales conllevó el involucramiento de las y los vecinos, durante su gestión, el proceso creativo, ejecución e inauguración. Además, esta actividad dio paso a que otras manifestaciones artísticas (Talleres de creación artística, obras de teatro, conciertos, etc.) que han requerido del involucramiento de las y los vecinos de la Colonia Isleta.

Finalmente, se generó un ambiente en el que existe mayor proximidad entre el gobierno local (H. Ayuntamiento de Xalapa) y la ciudadanía (Patronato Vecinal y las y los vecinos). Además, se dio un primer paso para transitar hacia la construcción de una nueva relación institucional entre la Universidad Veracruzana y sus vecinos civiles en la Colonia Isleta. Esta intervención generó prácticas en las que hubo acercamiento entre funcionarios públicos y ciudadanía, valorando las instituciones vecinales y la participación de otros actores sociales que, con sus conocimientos técnicos y compromiso social, pueden contribuir a esta necesaria transformación democratizadora y participativa de la gestión ambiental urbana (académicos, asesores técnicos-sociales, estudiantes, iniciativa privada), en la búsqueda de la solución de las problemáticas ambientales que enfrenta el espacio público “El Paseo de Los Lagos del Dique”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta S., A. (2000). Estado y régimen presidencialista en México: los dilemas de la gobernabilidad democrática. en LABASTIDA, JULIO et al. (coords.). *Transición democrática y gobernabilidad*, FLACSO-Plaza y Valdés-UNAM, México
- Alberich, T, Arnanz, L, Basagoiti, M., Belmonte, R., Bru, P, Espinar, C. (2017). Metodologías participativas. Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible.
- Álvarez, L. Á., Padilla, A. M., Díaz, E. A. B., Arengas, K. S., Giraldo, M. R., Cantillo, A. J. (2014). La participación ciudadana como ejercicio de aproximación a la construcción de cultura ciudadana en el marco del derecho y el deber. *Análisis Político*, 27(81), 64-79.
- Barreto R., Antonio. (2010). El voto de opinión en Bogotá: una mirada crítica. *Análisis Político* 69,74.
- Brenner, Ludger, y Vargas del Río, David. (2010). Gobernabilidad y gobernanza ambiental en México: La experiencia de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. *Polis*, 6(2), 115-154
- Casar, M. A. (1996). Las bases político-institucionales del poder presidencial. En *Política y Gobierno*, III, 1. CIDE.
- Colino, C., Del Pino, E. (2008). Democracia participativa en el nivel local: debates y experiencias en Europa. *Revista catalana de dret públic*, 37, 247-283.
- De Benoist, A. (2016). Democracia representativa y democracia participativa. El manifiesto. Recuperado de <https://www.elmanifiesto.com/articulos>.

- Fernández, M. A., Velasco, M. D. L. Á. A., y Osorio, L. P. (2010). Autodiagnóstico participativo para la promoción de la salud en una empresa del sector industrial de la Zona Metropolitana de Guadalajara, (ZMG) 2009. *Entramado*, 6(1), 174-186.
- Font, J., Blanco, I. (2003). Nuevos mecanismos participativos y democracia participativa. Ponencia en Jornadas sobre democracia participativa, UPV.
- Ganuzá E, E., Olivari, L.; Paño, P., Buitrago, L., Lorenzana, C. (2010). La Democracia en Acción: una visión desde las metodologías participativas. Antígona Procesos Participativos, España.
- García-Moraga, R. E. y León-Félix, R. A. 2018. Democracia Representativa y Participativa. En: *Teoría, Impactos Externos y Políticas Públicas Para El Desarrollo Regional*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C, Coeditores, México. UNAM
- González, J.J.S. (2015). La participación ciudadana como instrumento del gobierno abierto. *Espacios públicos*, 18(43), 51-73.
- Herrera-Herrera, E. y Van de V, G. (2004). Auto-diagnóstico Socio-Económico. Módulo 2 - Curso E-DC-2.1 Programa de Especialización en Gestión del Desarrollo comunitario
- López, L., y Cuenca, M. J. (2014). Hiperpresidencialismo y calidad democrática en Argentina. In XI Congreso Nacional y IV Congreso Internacional sobre Democracia.
- Lora, P., y Rocha, D. (2016). Promoción de la innovación social a través de la utilización de metodologías participativas en la gestión del conocimiento. *Equidad y Desarrollo*, 25, 159-178.
- Mayer-Serra, C. E., y Hernández, B. N. (2019). Lecturas sobre el cambio político en México. Fondo de Cultura Económica.
- Nava Gomar, S. (2014). De la ley a la plaza: derecho, representación, participación y plena ciudadanía. *Revista Mexicana de Derecho Electoral* 1(5), 87-103.
- Nino, C. (1992). El hiperpresidencialismo argentino y las concepciones de la democracia. *El presidencialismo puesto a prueba*, 37-77.
- O'donnell, G. (1991). Democracia delegativa. *Novos estudos*, 31, 25-40.
- Ortiz-Ortiz, R. 2018. Los problemas estructurales de la Constitución ecuatoriana de 2008 y el hiperpresidencialismo autoritario. *Estudios constitucionales*, 16(2), 527-566.
- Penfold, M. (2010). La democracia subyugada: El hiperpresidencialismo venezolano. *Revista de ciencia política*, 30(1), 21-40.

- Picarella, L., y Scocozza, C. (2019). Populismos y populistas: las evoluciones de un paradigma entre México y Rusia. *Revista de la Escuela de Estudios Generales*, 9(1), 10.
- Pineda Pablos, Nicolás. (2000). El antiguo régimen y la transición en México. *Región y sociedad*, 12(20), 173-180.
- Reboratti, Carlos. (2000). Ambiente y sociedad: conceptos y relaciones. *Editorial Ariel*.
- Reis, B. P. (1988). Sistema eleitoral e financiamento de campanhas no Brasil: desventuras do Poder Legislativo sob um hiperpresidencialismo consociativo. *A Constituição de*, 57-90.
- Serrano-Rodríguez, A. (2015). La participación ciudadana en México. *Estudios políticos México*, (34), 93-116

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Fotografía: *Educando para el futuro.*
Autor: *Luis Alberto Guzmán Reyes*



 [Regresar al índice](#)



EDUCACIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD COMO PARTE DEL DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTUDIANTE

*Guadalupe Castillo Capitán,
María Gisela Velázquez Silvestre,
Marina Martínez Martínez*

INTRODUCCIÓN

La Sustentabilidad es el proceso complejo en permanente construcción y adaptación, que exige la atención articulada y armónica entre las dimensiones ecológica y político-social para generar las condiciones que permitan la formación de profesionistas de manera integral, responsables con la sociedad y con el ambiente, así como, la creación de espacios universitarios donde se fomenten las buenas prácticas ambientales a través de acciones, articuladas y planificadas de manera participativa por parte de los miembros de la comunidad universitaria (Reglamento para la gestión de la sustentabilidad 2015 p.3).

Por lo tanto, la educación es una de las mejores vías para enfrentar y mejorar las condiciones actuales del acelerado deterioro ambiental, la pérdida de recursos naturales, el cambio climático, la creciente desigualdad social, entre otros fenómenos que caracterizan nuestra época.

Es importante que, al abordar la enseñanza y el aprendizaje de las Experiencias Educativas en las facultades, se fomenten las acciones de tipo actitudinal-valoral sobre sustentabilidad, así como el desarrollo de conocimientos y habilidades que permitan alcanzar las competencias en los estudiantes. Es importante formar a los jóvenes como gestores de una nueva cultura ambiental, por ello es necesario desarrollar acciones de forma permanente entre la comunidad estudiantil y docente para colaborar, reutilizar y aprovechar responsablemente los recursos.

Los retos que deben asumir las universidades en su papel de promotoras de la sustentabilidad son la congruencia, dando ejemplo desde su interior, la pertinencia, incluyéndola en sus funciones sustantivas, enfatizando su compromiso social; e incluyendo la diversidad

cultural y biológica, y sus problemáticas como elementos de un sistema complejo donde se insertan espacialmente las universidades (Reglamento para la gestión de la sustentabilidad Universidad Veracruzana 2015 p. 4).

En la gestión de la sustentabilidad, el trabajo colegiado de los docentes es fundamental, éste ha permitido planear y desarrollar proyectos de intervención educativa de forma conjunta para fortalecer los procesos de formación integral en temas sobre: vida saludable, el cuidado del ambiente y formación en valores.

Como parte de las acciones para promover el Plan Maestro de Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Se desarrolló un proyecto de intervención educativa en el periodo: febrero – julio 2018, y en abril se integró el equipo con los representantes de las coordinaciones de Tutoría, Sustentabilidad y Desarrollo integral. Una de las primeras acciones fue analizar la problemática observada en los estudiantes de nuevo ingreso. Los aspectos estudiados fueron: el manejo que le dan a la basura los estudiantes, el desperdicio de agua en los baños, el uso de la energía en las aulas, el uso conservación de áreas verdes. Además, se analizó de qué manera resultaría mejor trabajar con los estudiantes el Plan Maestro para la sustentabilidad de la Universidad Veracruzana y el reglamento de sustentabilidad. Como resultado de las gestiones se llegó al acuerdo de desarrollar un curso sobre Sustentabilidad y otros valores usando con recurso tecnológico la plataforma Institucional Eminus.

PLAN MAESTRO PARA LA SUSTENTABILIDAD DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

El plan maestro de la Universidad Veracruzana surge de una respuesta a los desafíos actuales en la educación en el tema de sustentabilidad. Parte de esfuerzos de varios investigadores sobre estudios en impacto ambiental, los recursos naturales de las zonas tropicales del país, la protección del ambiente y la conservación de la integridad de los Ecosistemas entre otros.

De esta manera trata de incluirse de manera transversal en las modificaciones a los planes y programas de estudios, para que se ofrezcan mejores condiciones de respuesta a los desafíos de la sustentabilidad del desarrollo. La visión del Plan es al 2025, donde la Universidad Veracruzana es una institución de educación superior que contribuye a crear una sociedad sustentable. Su misión es integrar orgánicamente todos los componentes de

la sustentabilidad en las funciones sustantivas de la Universidad Veracruzana y en su Plan General de Desarrollo 2025, para fortalecer el desempeño de sus programas académicos y su proyección social, con base en una amplia y comprometida participación de la comunidad universitaria en su conjunto.

El Plan maestro para la sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, tiene como objetivo general, aplicar las políticas académicas y administrativas que procedan de acuerdo con la normatividad vigente, a fin de poner en marcha el sistema de manejo ambiental de la Universidad Veracruzana, así como fortalecer la dimensión ambiental de la sustentabilidad en sus funciones sustantivas de docencia, investigación y vinculación. Y Como objetivos particulares 1) Diagnosticar el impacto de la actividad universitaria en los ambientes intra y extramuros; 2) Promover y operar estrategias coordinadas para prevenir, solucionar o mitigar los impactos y problemas ambientales generados en los Campi y sus zonas aledañas, así como en las áreas naturales tuteladas por la universidad; 3) Contribuir a los procesos de innovación académica y reforma curricular que se llevan a cabo en la Universidad, en materia de sustentabilidad; 4) Instrumentar una estrategia de comunicación educativa y de divulgación entre los universitarios y los usuarios de sus servicios, para favorecer y potenciar su involucramiento en la gestión ambiental y de la sustentabilidad; 5) Establecer criterios para proteger y salvaguardar los recursos y condiciones naturales que se encuentren en inmuebles en posesión o propiedad de la Universidad Veracruzana; 6) Evaluar y valorar la infraestructura física, con la finalidad de optimizar su funcionamiento desde una perspectiva de sustentabilidad; 7) Promover una cultura de consumo de productos regionales, cuyos procesos de producción y distribución sean de bajo consumo de energía, mantengan la integridad de los ecosistemas e involucren a la población local; 8) Impulsar el desarrollo regional sustentable mediante procesos productivos social y ecológicamente adecuados dentro de la Universidad; y 9) Ofrecer a la sociedad un ejemplo de reflexión e intervención de buenas prácticas ambientales, para inducir iniciativas que mejoren su calidad de vida (Plan maestro para la sustentabilidad. 2010 p.14)

Este Plan está constituido por tres ejes rectores:

- A. Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA)
- B. Comunicación, Participación y Educación de la Comunidad Universitaria (Comparte)
- C. Dimensión Ambiental para la Sustentabilidad en la Investigación y en la Formación Técnica, Profesional y de Posgrado (Discurre).

Los ejes rectores a su vez incluyen áreas de desempeño en donde se involucran diferentes actores de la universidad, por ejemplo, en el SUMA, se pueden involucrar todos los participantes de la comunidad académica, ya que los sistemas de manejo ambiental definen voluntariamente sus áreas de desempeño, de acuerdo con la problemática que enfrentan y con sus prioridades, es decir cada instancia puede definir las áreas de desempeño prioritarias. Si bien hay algunas áreas que son comunes a todos ellos, como el de agua, residuos y energía, hay otras que pueden variar según cada caso particular. vida (Plan maestro para la sustentabilidad. 2010 p.15).

REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

El Reglamento para la Gestión de la Sustentabilidad, entro en Vigor en el año de 2015 y tiene por objeto normar acciones para transversalizar la sustentabilidad en las funciones sustantivas y adjetivas de la Universidad Veracruzana. Con ello se pretende generar condiciones para formar una comunidad universitaria responsable, participativa e inmersa en la gestión para la sustentabilidad; incorporar la sustentabilidad en el quehacer de los integrantes de la comunidad universitaria, a nivel individual y colectivo; construir una cultura en el manejo responsable de los recursos y los residuos; fomentar entre los integrantes de la comunidad universitaria y sociedad prácticas sustentables; promover con eficacia y eficiencia acciones para la gestión de la sustentabilidad de manera articulada, planificada y con participación de la comunidad universitaria; y crear las condiciones institucionales para desarrollar la coordinación, sistematización, registro y difusión de las acciones realizadas en las entidades académicas, dependencias y en general de la comunidad universitaria en el ámbito de la sustentabilidad (Reglamento para la gestión de la sustentabilidad 2015 p.4).

Dentro de este reglamento se brindan los términos necesarios para conceptualizar la sustentabilidad, desde la visión de la Universidad Veracruzana, brindando así el concepto general del cual parte así el concepto de ...” La sustentabilidad, se entiende como el proceso complejo en permanente construcción y adaptación, que exige la atención articulada y armónica entre las dimensiones ecológica y político-social para generar las condiciones que permitan la formación de profesionistas de manera integral y responsables con la sociedad y el ambiente, así como la creación de espacios universitarios donde se fomente las buenas prácticas ambientales a través de acciones, articuladas y planificadas de manera participativa por parte de los miembros de la comunidad universitaria”... (Reglamento para la gestión de la sustentabilidad 2015 p.3).

En lo que confiera a la comunidad académica el Título III. De las prácticas para la sustentabilidad refiere:

Capítulo I. De las prácticas sustentables de los integrantes de la comunidad universitaria

Artículo 24. Las prácticas sustentables que podrán observar los integrantes de la comunidad universitaria son:

- I. Manejar y promover el uso responsable de los recursos asignados;
- II. Proteger y salvaguardar los recursos y condiciones naturales en su ámbito de su competencia;
- III. Optimizar el funcionamiento de la infraestructura física, con la finalidad de mitigar los impactos negativos al ambiente;
- IV. Promover una cultura de consumo de productos regionales, cuyos procesos de producción y distribución sean de bajo consumo de energía, mantengan la integridad de los ecosistemas e involucren a la población local;
- V. Transitar hacia una estrategia de producción editorial y otros materiales impresos que incluyan las buenas prácticas editoriales en lo social, ambiental y financiero;
- VI. Impulsar el desarrollo regional sustentable mediante procesos productivos social y ecológicamente adecuados dentro de la Universidad; y
- VII. Promover una cultura de diálogo y respeto como clima organizacional sustentable. (Reglamento para la gestión de la sustentabilidad 2015 p.15).

ANTECEDENTES

La Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, se ubica dentro del Área Biológica Agropecuaria en la región Coatzacoalcos. Su misión es Formar profesionales con un desarrollo pleno de capacidades críticas, creativas y de autoaprendizaje, con responsabilidad social, actitud emprendedora y de trabajo en equipo para el diseño, operación y evaluación de sistemas de *producción agropecuaria y forestal sustentables*, así como el manejo y conservación de los recursos naturales, en un contexto de generación y aplicación de conocimientos socialmente útiles, basado en la gestión de la calidad, la formación académica permanente, la investigación y la vinculación con los sectores del ámbito agropecuario nacional e internacional.

De acuerdo con la misión de la Facultad, el programa de estudios de licenciatura que se ofrece debe promover en los estudiantes valores de responsabilidad con la naturaleza y su entorno, de ahí la preocupación del personal docente en llevar a cabo acciones para mejorar la conducta de los estudiantes sobre el uso de los recursos y cuidado de las instalaciones, área de trabajo y de convivencia.

Sin embargo, en las generaciones recientes se ha observado malos hábitos en los estudiantes de nuevo ingreso, como, por ejemplo: desperdicio de agua en los baños, aulas con el aire acondicionado encendido sin estudiantes, destrozos en las áreas verdes, salones con exceso de basura, botella desechables tiradas fuera de los botes de basura, entre otros. Ocasionando llamados de atención por parte de las autoridades. Este tipo de problemas ha generado la integración de las Coordinaciones de Tutoría, Sustentabilidad y la de Formación Integral para proponer un programa de intervención educativa que refuerce el desarrollo de valores y acciones a favor de la sustentabilidad en la Facultad.

Para dejar claro, la Coordinación de Formación Integral, se encarga de promover el desarrollo de acciones como pláticas y talleres que apoyen a los estudiantes en diversas temáticas que complementen la formación integral como ser humano. La Coordinación de Tutorías tiene como propósito desarrollar estrategias de apoyo cuando el estudiante se encuentre en riesgo de no alcanzar los objetivos propuestos. También promueve la enseñanza tutorial, a través de los Programas de Apoyo a la Formación Integral (PAFI), este tipo de programa se aplica para atender problemas emergentes en los estudiantes.

DESARROLLO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN Y RESULTADOS ADYACENTES

El 17 de abril de 2018, se reunieron los coordinadores de las coordinaciones de Formación integral, Tutoría y Sustentabilidad de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, para analizar sobre la problemática observada en los estudiantes de nuevo ingreso sobre el manejo de la basura, el cuidado del agua y energía eléctrica en las aulas, así como la conservación de áreas verdes.

El resultado de esta reunión fue la propuesta de elaboración de un PAFI (Programa de Apoyo a la formación integral del estudiante) que se sustentó y se justificó en los malos hábitos de los estudiantes de nuevo ingreso. Las conductas observadas relacionadas con la

limpieza fueron: tirar la basura por doquier, dejar sus botellas de refresco y agua en mesas de salones, dejar encendido el aire acondicionado al término de las clases, uso de irracional del agua al dejar abiertas las llaves de agua de los baños y de otras áreas de riego, descuido de las áreas verdes y áreas de descanso, falta de cooperación en la separación del PET en los contenedores destinados para ello.

Considerando lo anterior se llevó a cabo la gestión del curso, la programación de actividades y fechas. Posteriormente se construyó el diseño instruccional para el curso en la Plataforma Institucional Eminus. Se seleccionaron los materiales para los contenidos temáticos tomando en consideración el Plan Maestro para la Sustentabilidad y se alojaron los materiales, videos, actividades y evaluaciones, como se puede observar en la Imagen 1 y 2.



Imagen 1. Curso en la plataforma Institucional Eminus.
Fuente: Autoría propia.

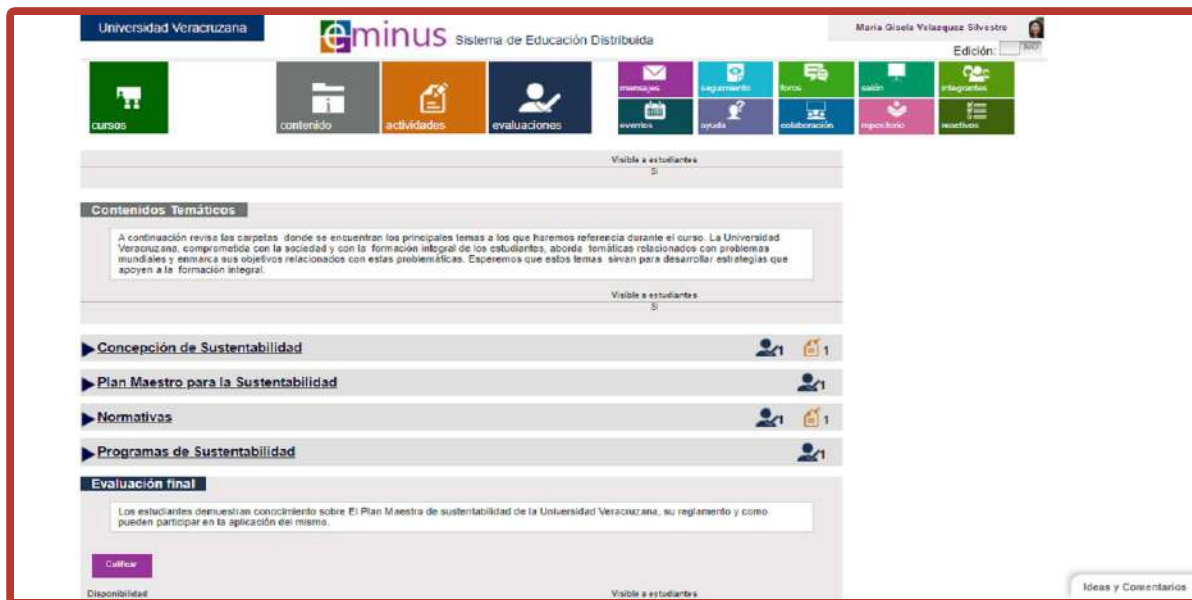


Imagen 2. Contenidos temáticos del curso.

Fuente: Autoría propia.

Contenido temático uno: “La concepción de Sustentabilidad”, desde la perspectiva que rige al Plan Maestro y el reglamento de la Universidad Veracruzana, como antecedentes, se les brindaron a los estudiantes lecturas y actividades de búsqueda sobre sustentabilidad, para ello se les mostró el video: El Informe Brundtland, su contenido contrasta diversas posturas de desarrollo económico actual junto con el de sustentabilidad ambiental, realizado por la Dra. Gro Harlem Brundtland y quien presentó el informe “Nuestro Futuro Común” en 1987.

Posteriormente a esto se solicitó a los estudiantes que indagaran en sus celulares los objetivos de desarrollo sostenible desde la perspectiva de México.



Imagen 3. Búsqueda en celular de los Objetivos de Desarrollo sostenible. Agenda 2030. Organización Naciones Unidas (ONU).

Fuente: <http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>

Después de trabajar en los contenidos teóricos, se realizaron tres talleres con los diferentes grupos. En este trabajó con la técnica “Árbol de problemas y soluciones”, el ejercicio se realizó para que los propios estudiantes identificaran los problemas que se presentan en la Facultad, entre los que se identificaron fueron:

- a. Desperdicio de agua en los baños
- b. Uso irracional del papel higiénico
- c. Descuido de los compañeros al salir del salón y dejar los climas encendidos
- d. Desinterés en colocar la basura en su lugar
- e. Maltrato a las áreas verdes
- f. Desperdicio del agua en el campo experimental

Posteriormente se formaron equipos para analizar cada uno de los problemas y plasmar posibles soluciones a los problemas identificados. Las principales soluciones fueron: mayor compromiso de los estudiantes, aplicar el estatuto a quienes infringen en el orden, hacer campañas para recoger la basura, informar a las autoridades sobre los desperfectos en las instalaciones, entre otros. Ver imagen 4.



Imagen 4. Identificación de problemáticas en FISPA.

Fuente: Autoría propia.

La evaluación del Primer contenido Temático sobre la concepción de la sustentabilidad fue a partir de una participación en foros en la Plataforma Institucional.

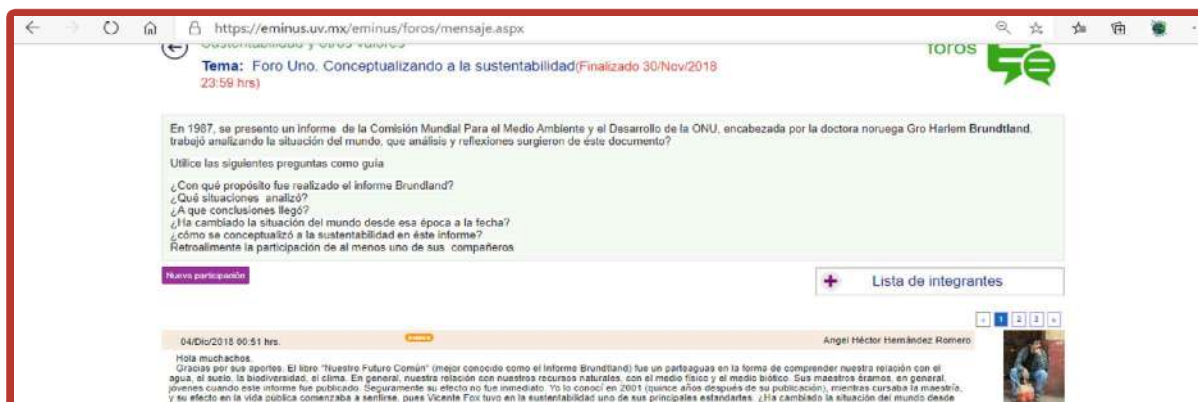


Imagen 2. Evaluación en Foro de la plataforma Institucional de la Universidad Veracruzana.

Fuente: Autoría propia.

Como resultado, se logró capacitar a 52 estudiantes que finalizaron el curso, de los cuales el 88.4% comprendió el concepto de sustentabilidad.

Contenido temático Dos: “Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana”. Se abordó desde la lectura e identificación de los ejes rectores que lo componen, a través de una proyección en PDF. Posteriormente para sensibilizar a los estudiantes se solicitó identificaran en la Facultad en donde se generaban residuos orgánicos e inorgánicos, que cantidad aproximadamente se producían y cuántos de ellos podrían ser reciclados o reutilizados nuevamente. La actividad práctica duró cuatro horas, la realizaron en equipos de seis a siete personas, en las diferentes áreas que componen el campus de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Ver Imagen 6.



Imagen 6. Práctica Sobre recolección de residuos orgánicos e inorgánicos.

Fuente: Autoría propia.

La evaluación de este contenido temático se realizó a través de la participación en foro en la plataforma Institucional. Cada uno opinó de acuerdo con la temática del video sobre el Plan Maestro de Sustentabilidad, la pregunta fue: ¿Qué acciones podemos llevar a cabo en nuestra facultad?, también se solicitó identificar tres problemáticas sobre el tema de sustentabilidad que puedan ser resueltas en tu escuela, compartirlas en el foro y retroalimentar a uno de tus compañeros.

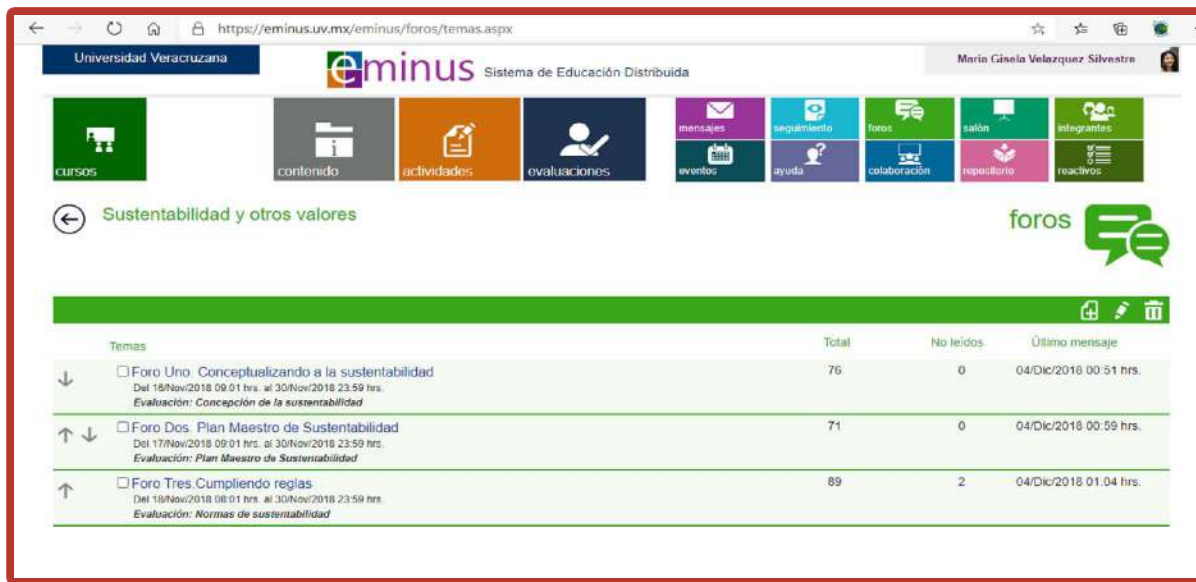


Imagen 7. Participación de estudiantes en el foro.

Fuente: Autoría propia.

Como resultado inmediato, 84.6% de los estudiantes identifico los objetivos del plan maestro, y pudo observar a través de la práctica donde se produce más basura y si ésta se puede reutilizar.

El contenido temático tres: “Normativas”. Se partió de la lectura del Reglamento para la sustentabilidad de la Universidad Veracruzana. Su discusión en clase, sobre lo que nos toca hacer a los Administrativos, académicos, Alumnos y personal de limpieza.

La evaluación de este contenido temático se realizó a través de la participación en foro tres “Cumpliendo reglas” cuya indicación solicitaba leer el Reglamento para la sustentabilidad de la Universidad Veracruzana, acerca de las prácticas para la sustentabilidad en tu entidad (el capítulo I y II) ¿Qué estarías dispuesto a cumplir de las prácticas sustentables como parte de los integrantes de la comunidad universitaria? (Imagen 8).



Imagen 8. Foro de evaluación Reglamento para la sustentabilidad.

Fuente: Autoría propia.

Como resultado el 78% de los estudiantes, se comprometió a cumplir el reglamento y el 36.5% realizó un diagnóstico de la problemática en su entidad.

Con respecto al contenido 4. “Programas de sustentabilidad”. Se les brindó a los estudiantes las diferentes acciones que se realizan en FISPA para ayudar a la conservación del ambiente, entre estas se encuentran:

- Proyecto de “Manejo Integral de residuos sólidos la FISPA “, proyecto que se tiene trabajando desde el año 2013.
- Manejo de residuos tóxicos del laboratorio. De este rubro cabe mencionar que se entregan en dos fechas diferentes del período escolar febrero/ a junio, residuos tóxicos a la Empresa Ecoentorno, S.A de C.V, provenientes principalmente del análisis de muestras de suelos, análisis bromatológicos y del laboratorio de producción animal y vegetal.
- Foro Agropecuario y de sustentabilidad, programado en el margen del aniversario de la Carrera de Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria, de la Facultad de Ciencias Bio-agropecuarias.
- Participación en el Tianguis Agroecológico y la Feria de la salud, en la Facultad de Enfermería el día 16 de mayo de 2018, a través del curso taller “ Elaboración de compostas”

Como resultado de este contenido temático, el 84.9% de los estudiantes, mostró interés en participar en los proyectos que la Facultad realiza anualmente, el 47% mencionó que

podría participar en el proyecto sobre el Manejo Integral de Residuos sólidos en el Módulo de Alternativas sustentables en particular en las áreas de compostas y lombricompostas y el 25% de los estudiantes consideró que puede apoyar en sus tiempos libres en, en el ámbito de la separación y colecta del PET (más conocido por sus siglas en inglés PET, Polyethylene terephthalate) es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas.

CONCLUSIONES

Se logró la concientización de los estudiantes sobre la importancia de trabajar en el marco del Plan Maestro de Sustentabilidad al considerarse parte de los ejes rectores. El proyecto de intervención permitió a los estudiantes valorar los recursos con que cuenta la facultad y percibir el consumismo de los compañeros en el ejercicio de pesaje de basura. Este tipo de acciones sensibilizó a los participantes quienes mostraron interés las actividades realizadas para aplicar el reglamento de sustentabilidad. Por otro lado, se concluye que la sustentabilidad debe ser parte de la formación integral y de la cultura estudiantil. Trabajar de manera colaborativa entre académicos permite una mejora planeación y el impacto de las acciones tiende a ser más significativo para los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bifani, Paolo (1995). El desafío ambiental como un reto a los valores de la sociedad contemporánea, 3 ed., Máster en Educación Ambiental, Madrid, Fundación Universidad-Empresa.
- González Gaudiano, Edgar (2007). Educación ambiental: trayectorias, rasgos y escenarios. México, Plaza y Valdés-UANL.
- Plan General de Desarrollo 2025 (2008). Universidad Veracruzana. Consultado el 10 de julio de 2020 en <https://www.uv.mx/planeacioninstitucional/plan-general-de-desarrollo-2025/>.
- Plan General de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria. Consultado el 18 de julio de 2020 en <https://www.uv.mx/coatza/fispa/quienes-somos/mision/>
- Plan Maestro para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana (2010). Universidad Veracruzana. Consultado el 16 de julio en <https://www.uv.mx/cosustenta/files/2012/09/PlanMaestroSustentabilidad>.
- Reglamento para la gestión de la sustentabilidad (2015). Legislación Universitaria. Universidad Veracruzana. Consultado el 19 de julio de 2020 en <https://www.uv.mx/legislacion/files/2015/12/Reglamento-para-la-Gestion-de-la-Sustentabilidad.pdf>





IMPLEMENTACIÓN DE UN HUERTO ESCOLAR COMO ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL INSTITUTO EDUCATIVO JOSÉ ORTEGA Y GASSET DE XALAPA, VERACRUZ

*Yadeneyro De la Cruz Elizondo,
Daniela Hernández García*

INTRODUCCIÓN

La educación actual como herramienta de transformación de la sociedad enfrenta diferentes desafíos, siendo uno de los más importantes el de propiciar espacios de reflexión crítica para lograr el desarrollo sostenible de los sistemas socioecológicos (Salgado, 2007). Esto implica contribuir en la formación integral no sólo de niños y jóvenes, sino también de los gestores, planificadores y los tomadores de decisiones sociopolíticas, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación respetuosa con el medio ambiente. Además, está el compromiso de impulsar la transformación radical de las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la Tierra, en un mundo de múltiples inequidades. Estos planteamientos constituyen verdaderos ejes referenciales para un verdadero desarrollo sostenible, al tiempo que sientan las bases del discurso de la educación ambiental en el presente siglo (Novo, 2009).

Las enseñanzas sobre el medio ambiente han aumentado progresivamente en la educación formal y no formal, incluyendo diferentes contenidos, enfoques y estrategias metodológicas (Boada y Escalona, 2015). Esto ha llevado a la educación ambiental a un proceso evolución constante en el que se ha ido transformando desde adentro hacia afuera, para lograr en las personas el cambio de actitudes y comportamientos necesarios que mejoren la calidad del medio ambiente. Estos procesos dinámicos y participativos parten de la sensibilización y la concientización, para promover actitudes más responsables con la naturaleza y disminuir el impacto ambiental creado por las sociedades modernas y el uso excesivo de los recursos naturales (Castillo, 2010).

En el ámbito escolar, la educación ambiental orienta saberes para que los niños y jóvenes estén más informados y conscientes de sus valores ambientales y del tipo de relación

que deben tener con el medio ambiente. Estos procesos se han convertido en verdaderos desafíos, especialmente porque la currícula se resiste a la ambientalización, no hay un enfoque pedagógico claro, los educadores no están completamente capacitados y no hay recursos didácticos que faciliten la enseñanza (Dommarco y Castillo, 2010). Últimamente, se ha prestado especial atención a los recursos didácticos idóneos para fortalecer los procesos pedagógicos de la educación ambiental, los cuales deben ser flexibles, vivenciales y tener la capacidad de adaptarse a las diferentes necesidades contextuales. En este sentido, las escuelas deben generar estrategias de aprendizajes y ambientes pedagógicos que mantengan a los estudiantes durante las jornadas escolares en escenarios proambientales. Es decir, espacios comunes que permitan la realización de acciones positivas hacia el medio ambiente, promoviendo nuevas formas de pensar y de actuar en colectividad (Sauvé, 2006).

Estos escenarios pueden ser los huertos escolares, sitios en los que emergen conductas socioambientales positivas, a partir de la interacción entre los saberes previos, los nuevos conocimientos y el vínculo con las entidades de la naturaleza representadas en los agroecosistemas. Los huertos escolares son una herramienta de educación ambiental a través de la cual es posible brindar a los estudiantes una formación integral. Estos espacios son ejemplos de sostenibilidad, ayudan a comprender el funcionamiento de la naturaleza y nuestra dependencia de sus procesos y servicios ecosistémicos (Ruiz y Rodríguez, 2015). Los huertos promueven desde pequeñas hasta grandes escalas el desarrollo humano y comunitario, a partir de la producción de alimentos y el trabajo colaborativo. La enseñanza en el huerto genera una interacción diaria con el medio ambiente, promueve el desarrollo de buenos hábitos e incide en la toma de decisiones con respecto a estilos de vida sostenibles (Rodríguez-Haros *et al.*, 2015).

Este tipo de estrategias de educación ambiental asociadas al huerto se han venido realizando en los distintos niveles educativos (Ceballos, 2017); sin embargo, a nivel de educación básica su auge ha sido bastante prolífico (Silva, 2017). Dada la importante aceptación por parte de los estudiantes, los cuales se encuentran en una etapa de desarrollo con gran predisposición a la curiosidad, creatividad y el contacto con la naturaleza; mucho más las ciudades donde se tiene una relación disruptiva con el campo. Justamente en este estudio se describe la forma en que el huerto se inserta en un contexto escolar urbano a nivel de básica primaria, para generar escenarios de aprendizajes proambientales desde las ciencias naturales. Por ello el objetivo general de este estudio fue fortalecer la educación ambiental mediante la implementación de un huerto escolar en el Instituto Educativo José Ortega y Gasset de la ciudad de Xalapa, Veracruz.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Este estudio se realizó en el Instituto Educativo José Ortega y Gasset que se encuentra ubicado en la ciudad de Xalapa, Veracruz (México). El Instituto cuenta con seis aulas, una cancha deportiva y dos áreas verdes. La población estudiantil es de aproximadamente 100 niños, divididos en los seis grados de la educación primaria. En particular se trabajó con los nueve estudiantes de cuarto grado, en el marco de la asignatura *Ciencias naturales y tecnología*, que incluye temas de educación ambiental.

Diagnóstico

Este proceso se llevó a cabo en la primera sesión programada con el grupo de cuarto grado, después de una presentación del proyecto. Se hizo una evaluación oral, exploratoria y aleatorizada que consideró diez preguntas abiertas relacionadas con el cuidado del medio ambiente; esto con la intención de conocer los saberes previos e ideas básicas que tenían los estudiantes. Es importante señalar que esta actividad se desarrolló habiendo generado un clima de empatía con los estudiantes en el aula, aclarándoles que no era un examen para asignar una calificación, si no como un punto de partida para el abordaje de los siguientes temas del curso.

Diseño e implementación de actividades en el huerto

Para el diseño de las actividades se consideraron cuatro de los once ámbitos que concibe el perfil de egreso de la educación obligatoria en México según la Secretaría de Educación Pública (2017). Los cuales fueron: (1) exploración y comprensión del mundo natural y social, (2) pensamiento crítico y solución de problemas, (3) colaboración y trabajo en equipo y (4) cuidado del medio ambiente. Además, se tuvieron en cuenta algunos contenidos básicos de la asignatura *Ciencias naturales y tecnología*. Las actividades fueron planificadas en cartas descriptivas o secuencias didácticas que consideraron aspectos como contenidos, aprendizajes esperados, conjuntos de acciones, materiales, recursos y tiempo. De esta manera, se diseñaron 19 sesiones que incluyeron aspectos teóricos y prácticos, teniendo como eje de aprendizaje el huerto escolar. Las sesiones incluyeron estrategias metodológicas participativas como exposiciones grupales, solución de problemas y lluvia de ideas, en las que se abordaron los conceptos claves derivados del programa de la asignatura. De forma paralela se trabajó en el huerto desde la siembra hasta la cosecha, relacionando los procesos con los contenidos básicos de la asignatura.

Diseño e implementación del huerto

El diseño e implementación del huerto se realizó de forma colectiva integrando a estudiantes, docentes, padres y madres de familia, orientados por el equipo técnico de la Facultad de Biología. Se evaluaron las dos áreas verdes del Instituto Educativo y se eligió la mejor opción teniendo en cuenta los siguientes criterios: calidad del suelo, acceso a agua, incidencia solar, accesibilidad y visibilidad. Las hortalizas del huerto se seleccionaron a partir de una consulta a los estudiantes y los requerimientos edafoclimáticos; al final se eligieron hortalizas de ciclos cortos como lechugas, acelgas, rábanos y zanahorias, acompañadas de algunas plantas aromáticas siguiendo un diseño agroecológico.

Evaluación y seguimiento

La adquisición de saberes se evaluó mediante un examen general de conocimientos y las habilidades demostradas durante el trabajo práctico en el huerto escolar. Los cambios en las conductas socioambientales se documentaron mediante la técnica de observación y registro anecdótico en el diario de la docente encargada. Por otra parte, para el seguimiento del huerto escolar se designaron roles y responsabilidades a los estudiantes y docentes, incluyendo a la directora del Instituto Educativo dar continuidad al proceso.

Vinculación

Este proyecto se realizó gracias a la vinculación entre el Huerto Agroecológico la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana y el Instituto Educativo José Ortega y Gasset. Producto de esta vinculación se propuso la implementación de un huerto escolar en el Instituto y el diseño de una serie de actividades de educación ambiental, programadas desde septiembre de 2018 hasta enero de 2019.

RESULTADOS

Diagnóstico

A continuación, se describen los resultados del diagnóstico realizado para evaluar los saberes previos de los estudiantes de cuarto grado del Instituto Educativo José Ortega y Gasset. Respecto a la pregunta en la que se les solicitó mencionar algunos recursos naturales. El 56% respondió que el dinero, el 22% indicó que el oro y un 22% manifestó que la comida. Estas respuestas no reflejan propiamente las nociones reales de recursos naturales que deberían tener los estudiantes y demuestran vacíos de conocimientos que necesitan ser contruidos y reforzados con saberes concretos. Especialmente con definiciones como las

que ofrecen Mather y Chapman (1995), los recursos ambientales son aquellas partes de la naturaleza que pueden proveer los bienes y servicios requeridos por los seres humanos para su supervivencia y bienestar. Los principales grupos de recursos ambientales reconocidos son las materias primas y las fuentes de energía usadas por humanos. En este punto es necesario reconocer que el medio natural provee lo esencial para el sostén de los sistemas humanos, incluyendo el oxígeno que respiramos, el agua que tomamos, los alimentos que consumimos, las fibras con las que nos vestimos y los minerales con los que construimos los asentamientos (Enkerlin *et al.*, 1997). Sin embargo, en este punto es necesario promover desde la educación ambiental una visión menos utilitarista y conducir los aprendizajes hacia una concepción integral del medio ambiente, en la que se promueva el uso responsable de los recursos naturales.

Con relación a la pregunta ¿Por qué son importantes los recursos naturales? El 45% respondió que por motivos de alimentación, 22% indicó que por la necesidad de vestirse, 22% manifestó que por la necesidad de jugar y 11% expresó que son importantes para vivir. Estas respuestas, aunque pudieran considerarse en su mayoría acertadas, no son del todo satisfactorias, ya que se percibió que estas respuestas estaban centradas en que los recursos naturales son dinero, en este aspecto fue necesario hacer el refuerzo de conocimientos necesarios. Aunque es cierto que gracias a los recursos naturales comemos, nos vestimos, tenemos espacios de esparcimiento y recreación, y en definitiva nos brindan todo lo necesario para vivir; debe sostenerse que todo lo anterior proviene de la biodiversidad genética, orgánica y ecosistémica que tiene nuestro planeta y no de capitales de dinero en efectivo. En este sentido, debe fortalecerse en los niños la idea fundamental de que los recursos naturales son importantes porque podrían acabarse, ya que algunos no son renovables (Fournier, 1993).

Respecto a la pregunta ¿Qué es el medio ambiente? El 34% respondió que el ambiente es el Cofre de Perote, 22% indicó que la comida, 22% manifestó que la naturaleza y 22% expresó que el aire. Estas respuestas demuestran en parte una visión aislada del medio ambiente, cuando esta debería ser integral, ya que el medio ambiente no es sólo la biodiversidad inmersa dentro de los parques, con sus seres vivos (plantas, animales, microorganismos, hongos, etc.). También debe considerarse que el medio ambiente incluye componentes bióticos y abióticos, y aún en la ciudad estos pueden estar representados. Sin embargo, desde la educación ambiental es indispensable enseñar que los sistemas ambientales se solapan con los sistemas sociales, a través de diferentes interacciones complejas y dinámicas que deben ser medidas para lograr un desarrollo sostenible.

Cuando los estudiantes fueron consultados sobre ¿Cuáles son las partes de una planta? El 45% respondió que las ensaladas, el 33% indicó que la zanahoria, el 11% manifestó que la

papa y otro 11% expresó que la lechuga (Fig. 4). Estas respuestas reflejan claramente que los niños en su totalidad no identifican las partes concretas de una planta. Estos aspectos básicos fueron posteriormente reforzados, indicando que las plantas pueden dividirse en dos secciones, una parte aérea o vástago y una parte subterránea o raíz. De igual forma, es justo mencionar que la parte del vástago consta de tallo, ramas, hojas, flores y frutos. Seguidamente, se les consultó ¿Qué partes de las plantas se pueden utilizar para alimentarnos? El 44% respondió que lechugas, el 45% indicó que frijoles y el 11% manifestó que hojas. La mayoría de los estudiantes no supieron distinguir nuevamente las partes de una planta, asunto que fue reforzado posteriormente de forma práctica en el huerto escolar.

Respecto a la pregunta ¿Qué necesitan las plantas para poder crecer y desarrollarse? El 44% respondió que agua, el 45% indicó que aire y el 11% manifestó que comida (Fig. 5). Estas respuestas estuvieron un poco más acertadas; por lo tanto, el reforzamiento de saberes estuvo dirigido a concebir que las plantas del huerto escolar necesitan de nuestros cuidados y mantenimiento para que puedan de forma eficiente capturar dióxido de carbono, generar oxígeno y producir alimentos nutritivos. En este sentido, se reforzó este saber enseñando a los estudiantes que todas las plantas necesitan nutrientes para crecer y desarrollarse, estas toman nutrientes del aire, el suelo y el agua. Se distinguieron dos tipos de nutrientes: los macronutrientes necesarios en grandes cantidad, y los micronutrientes, necesarios en cantidades pequeñas. También se resaltó la importancia de la materia orgánica, material que podemos suministrar como abono de la composta cuando se aprovechan los residuos orgánicos en la escuela.

Por otra parte, a la pregunta ¿Qué es un huerto? el 47% respondió que son animales, el 37% indicó que plantas y el 16% manifestó que una granja. Estas respuestas no representan la significancia de la palabra huerto, pero tampoco se esperaba que tuviesen una noción definida al respecto; por lo tanto, son aceptables las consideraciones que manifiestan los estudiantes. Posteriormente, se enseñó a los niños que un huerto es un terreno de regadío de pequeña extensión o reducida dimensión, destinado al cultivo de verduras, legumbres y árboles frutales. En el huerto se cultiva de una forma intensiva y con la finalidad de cosechar alimentos para el consumo escolar o familiar. Posteriormente, se les explicó a los estudiantes que en el caso de los huertos escolares estos nos permiten aprender, desarrollar la creatividad, la imaginación, trabajar en equipo, desarrollar valores e interactuar tanto con el mundo natural como con otras personas para crear comunidad.

Por último, con relación a la pregunta ¿Qué causa la destrucción del medio ambiente? El 45% respondió que la contaminación, el 33% indicó que cortar árboles y el 22% manifestó que los carros y las motos (Fig. 9). Estas respuestas se afianzaron al hecho de que la mayoría

de los problemas ambientales, tienen su origen en problemas sociales; en este sentido, las actividades humanas se posicionan como las principales causantes de la degradación ambiental (Corraliza, 2001). En términos generales, la mayoría de los niños mostraron un grado bajo de conocimiento acerca de los contenidos básicos de la asignatura Ciencias naturales que se relacionan con el huerto escolar. Se percibió que algunos niños tienen poco contacto con e interacción con componentes ambientales como suelo, plantas y animales. Quizás porque la mayoría vive en casas pequeñas donde no hay áreas verdes, ni espacios abiertos para jugar. Finalmente, se destaca que cuando se socializaron las respuestas y se presentó el proyecto del huerto escolar, la mayoría de los estudiantes se sintieron motivados e interesados.

Implementación de actividades

Se implementaron con éxito 19 sesiones de aprendizaje (Tabla 1) que se integraron a lo que se denominó el *Manual de actividades del huerto escolar*. Un pequeño compendio de actividades con temas de la asignatura *Ciencias naturales y tecnología*, que tienen el huerto escolar como escenario de aprendizaje (Imagen 1).



Imagen 1. Docente y estudiantes sembrando en el huerto escolar.

Las actividades realizadas cumplieron con los ámbitos previstos de exploración y comprensión del mundo natural y social, pensamiento crítico y solución de problemas, colaboración y trabajo en equipo y cuidado del medio ambiente. Los niños se mostraron siempre atentos, entusiastas, curiosos y participativos, ya que siempre se trabajaron metodologías dinámicas y participativas (Imagen 2).

No.	Sesiones de aprendizaje	Fecha
1	Introducción de la evaluación diagnóstica	3 de septiembre, 2018.
2	¿Qué son los recursos naturales?	10 de septiembre, 2018.
3	¿Qué es el medio ambiente?	17 de septiembre, 2018.
4	¿Qué obtenemos del medio ambiente?	24 de septiembre, 2018.
5	¿Cómo cuidar el medio ambiente?	26 de septiembre, 2018.
6	Problemas ambientales	27 de septiembre, 2018.
7	¿Qué es un huerto?	28 de septiembre, 2018.
8	Diseño y construcción del huerto escolar	29 de septiembre, 2018.
9	Partes de las plantas del huerto	1 de octubre, 2018.
10	Usos de las plantas del huerto	8 de octubre, 2018.
11	Ciclo de vida de las plantas del huerto	15 de octubre, 2018.
12	Plagas y enfermedades del huerto	22 de octubre, 2018.
13	Técnicas de mantenimiento del huerto	29 de octubre, 2018.
14	Residuos orgánicos y compostaje	3 de diciembre, 2018.
15	Tiempos de cosecha y productos del huerto	10 de diciembre, 2018.
16	Cosecha y descanso del huerto	17 de diciembre, 2018.
17	Reforzar conocimientos y cuidados de la cama de siembra	7 de enero, 2019.
18	Recuerda cómo hacer un huerto	16 de enero, 2019.
19	La educación ambiental y su importancia	23 de enero, 2019.

Tabla 1. Sesiones de actividades desarrolladas teniendo el huerto como eje de aprendizaje.
Fuente: Elaboración propia (2020).

Con cada sesión se fue notando el desarrollo, comprensión y afianzamiento de los saberes básicos. El huerto fue un recurso didáctico idóneo para desarrollar con eficiencia los contenidos básicos, ya que permitió a la docente explicar con mayor soporte vivencial y práctico, mientras que los estudiantes hacían rápidamente inferencias, comparaciones, ejemplificaciones, relaciones, y demás habilidades de pensamiento crítico (Borjas y De la Peña, 2009). El huerto escolar permitió concretar aprendizajes significativos, un tipo de aprendizaje en el que los estudiantes relacionan los saberes nuevos con los que ya poseen, reajustando y reconstruyendo sus percepciones. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, a través de saberes que vienen a ser útiles para la vida cotidiana.



Imagen 2. Estudiantes trabajando en equipo en el huerto escolar.

Evaluación de los aprendizajes

En la evaluación final de conocimientos todos los estudiantes obtuvieron calificaciones sobresalientes, un estudiante con calificación de 10, dos con calificación de 9 y siete con calificación de 8. Los nueve estudiantes participantes de esta experiencia tuvieron un incrementado en el tamaño de sus respuestas y argumentos al momento de ser consultados por las mismas preguntas iniciales. Estos resultados positivos no sólo se percibieron en el examen escrito, también se visualizaron durante los momentos pedagógicos con mayor

participación y asociación de saberes. Los estudiantes tuvieron una mejor comprensión de los contenidos abordados porque el huerto captaba la atención, al tiempo que se convertía en un escenario de generaba curiosidad, creatividad e imaginación. Además, durante este tiempo se registraron algunas conductas ambientales positivas como la correcta separación de los residuos, la disminución de alimentos procesados, la responsabilidad en el cuidado de las plantas, la contemplación de la flora y fauna asociada al huerto.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos y las actitudes percibidas en los estudiantes, es acertado mencionar que los huertos pueden ser una herramienta útil para apoyar el ejercicio de la educación ambiental. En este sentido, la experiencia ha mostrado que mientras los principales objetivos educativos de los huertos escolares están relacionados con la nutrición y secundariamente con conocimientos y actitudes socio ambientales, el foco educativo de los huertos recae sobre su potencial epistémico y de vinculación efectiva con la comunidad educativa en general (Merçon *et al.*, 2012). De esta manera, el huerto escolar probablemente no sólo influyó sobre los nueve estudiantes de cuarto grado y la maestra de apoyo, seguramente una gran parte de la comunidad educativa (niños de otros grados, otros docentes, los padres de familia involucrados y personas que frecuentan el lugar) está empezando a tener una mejor concepción del medio ambiente, los recursos naturales, las ventajas de cultivar en casa, los ahorros que puede representar, los beneficios a la salud, el sentimiento agradable de producir su propio alimento, etc. Por tal razón, se puede rescatar que un huerto escolar en la ciudad tiene un potencial importante sobre la conducta ambiental de las personas.

Precisamente, los huertos escolares son un recurso esencial en la creación de redes de aprendizaje, al posibilitar la aparición de espacios alternativos dentro del actual tejido social, que sirven como referentes para el cambio que persigue la educación ambiental. De esta manera, la actividad comunitaria en torno a los huertos escolares es un recurso esencial tanto para posibilitar que la ciudadanía aprenda a trabajar de forma cooperativa y solidaria, como para buscar alternativas sustentables a crisis alimentarias, basadas en la autoproducción y la autogestión (Rodríguez-Marín *et al.*, 2015).

Un punto importante durante el proceso de enseñanza es la planeación, ya que todo proceso planeado tiene mayor probabilidad de alcanzar los objetivos que se persiguen. Para garantizar este aspecto, en este trabajo se planificaron las sesiones de aprendizaje con cartas descriptivas o bien secuencias didácticas. Entendidas estas como una unidad de trabajo

relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo. La secuencia didáctica pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica a través de una serie de actividades concatenadas (Rodríguez-Reyes, 2014). Este proceso, empieza desde la exploración de ideas previas y con la constante interacción del docente con el estudiante se obtiene información del conocimiento común y del conocimiento científico del alumno, por lo que se dice que las ideas previas son importantes en los procedimientos cooperativos permite que el profesor estructure las estrategias de enseñanza óptimas para el desarrollo del conocimiento ambiental (Tamayo, 2013). En el caso de la educación ambiental mediante el huerto escolar, justamente perseguimos aprendizajes significativos; esto es, aprendizajes prácticos y para la vida, que los estudiantes puedan modificar sus patrones de conducta con y para el ambiente.

Novo (2006) indica que uno de los retos que debe afrontar la educación del siglo XXI es el desafío ambiental, entendido como la capacitación de las personas para reconducir sus ideas y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza, ya que el incremento de la sensibilidad social hacia la defensa del medio, que se aprecia entre la ciudadanía desde hace unas décadas, no parece haberse traducido en competencias de comportamientos sostenibles específicos (Álvarez y Vega, 2009; Gifford, 2014). Las causas de esta situación son complejas, pero es necesario destacar que la educación ambiental es un proceso intencional, sostenido en el tiempo, que implica la adquisición de conocimientos conceptuales y valores, así como el desarrollo de actitudes, aptitudes y modos de actuar en interacción social. Tal proceso no puede ser desarrollado en exclusiva, ni de manera aislada, por los sistemas educativos e implica procesos de educación formal y no formal.

En este orden de ideas, los huertos escolares cubren muy bien ambos procesos, ya que ahora pueden estar articulados al currículo de primaria a través de la asignatura de Cuidado del Ambiente para desarrollar competencias socio ambientales claras (Varela-Losada *et al.*, 2014). Competencias que vayan más allá del *saber*, esto es, que estén encaminadas al *saber hacer* y el *ser*; para que los estudiantes obtengan conocimientos que puedan aplicar en su vida cotidiana y que poco a poco se vayan integrando a la conducta y personalidad. Por otro lado, los huertos escolares también apoyan la educación ambiental no formal a través de la participación de los padres de familia y demás personas que frecuentan el huerto y perciben nociones ambientales que con el tiempo generan una cultura ambiental.

En la actualidad resulta oportuno, plantear la relación entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y las Instituciones de Educación Básica, pues de esta manera se puede evidenciar que la universidad tiene una función social, que influye y transforma su entorno. Es decir, es un auténtico factor de transformación social y según sea el fin que se proponga,

ayudará a construir una sociedad con conciencia ambiental. En tal sentido, esta integración involucra la priorización de la educación superior como instrumento del desarrollo, el establecimiento de una dirección bidireccional entre la universidad y su entorno, y el incremento de la calidad del aprendizaje en las IES y las Instituciones de Educación Básica (Martínez *et al.*, 2008).

Asimismo, se debe aceptar que hoy en día el trabajo de la universidad va más allá de sus funciones tradicionales de docencia, investigación y extensión. Ella puede además llegar a influir poderosamente en los modelos y en las orientaciones del desarrollo económico e industrial, social y cultural de las regiones donde está inserta (Plata, 2006). Siguiendo estas directrices, consideramos que la vinculación establecida entre el Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología y el Instituto Educativo José Ortega y Gasset, es una apuesta positiva para devolverle a la sociedad un poco de lo que nos ha dado, pero sobre todo es una vinculación con compromiso social para transferir conocimientos en favor de construir sociedades sustentables. Por último, cabe mencionar que el acompañamiento docente fue fundamental en este trabajo. La voluntad de la directora y la dedicación de la docente de cuarto grado, para organizar y planear las actividades fue crucial para acertar en los saberes esperados y poder finalmente alcanzarlos. En este punto, se hace necesaria la vinculación IES y Escuelas de Educación Básica, para capacitarles en nuevos procesos de innovación educativa, brindar asesorías a escuelas y generar alianzas en favor de la educación y el medio ambiente.

CONCLUSIÓN

En definitiva, se cumplió con la implementación de un huerto escolar y se logró su utilización como estrategia de educación ambiental en el Instituto Educativo José Ortega y Gasset de Xalapa. Este proceso se trazó en el marco de un vinculación entre la Facultad de Biología y la Escuela de Básica, un factor importante que exigen las necesidades de la actualidad. En segundo lugar, se cumplió con el diseño y programación de actividades pedagógicas para reforzar la educación ambiental a través del huerto escolar. En este proceso se destaca el apoyo y acompañamiento docente, pero también las cartas descriptivas o secuencias didácticas, como herramientas de planeación educativa que permiten establecer asociaciones entre los propósitos de aprendizaje que persigue la educación básica y los objetivos de la educación ambiental que pueden ser suplidos a través de un recurso didáctico idóneo como lo es el huerto escolar.

Por último, se logró promover actitudes socioambientales positivas en todos los estudiantes, aspecto que refleja la sensibilización y conciencia ambiental que se puede lograr a través del trabajo en el huerto escolar. Este espacio emancipador mediante las actividades de cooperación, cuidado disciplinado de las plantas, y labranza del suelo, capacitó a los estudiantes de una forma teórica y práctica. En este sentido, puntualizamos que las actividades del huerto son una herramienta potencial de educación ambiental que promueve valores ambientales y estilos de vida sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, P. & Vega, P. (2009). Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Psicodidáctica*, 14(2), 245-260.
- Boada, D., & Escalona, J. (2005). Enseñanza de la educación ambiental en el ámbito mundial. *Educere*, 9(30), 317-322.
- Borjas, M. P., & De la Peña, L. F. (2009). Desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. *Zona próxima: revista del Instituto de Estudios Superiores en Educación*, (10), 12-35.
- Castillo, R. M. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111.
- Ceballos, M. (2017). Aprovechamiento didáctico de los huertos escolares en centros de Sevilla. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 0787-792.
- Corraliza, J. A. (2001). El comportamiento humano y los problemas ambientales. *Estudios de Psicología*, 22(1), 3-9.
- Dommarco, J. G. Z., & Castillo, M. (2010). Tendencias modernas y postmodernas de la educación ambiental. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 11(1), 197-212.
- Enkerlin H., E. C., Cano, G., Garza Cuevas, R. A., & Vogel Martínez, E. (1997). Ciencia ambiental y desarrollo sostenible. In *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. International Thomson.
- Fournier, O. L. (1993). Recursos naturales. San José, CR: EUNED, 388p.
- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Psychology*, 65(1): 541-579.
- Martínez, C., Mavárez, R. J., Rojas, P., & Carvallo, B. (2008). La responsabilidad social universitaria como estrategia de vinculación con su entorno social. *Frónesis*, 15(3), 81-103.

- Merçon, J., Escalona Aguilar, M. Á., Noriega Armella, M. I., Figueroa Núñez, I. I., Atenco Sánchez, A., & González Méndez, E. D. (2012). Cultivando la educación agroecológica: el huerto colectivo urbano como espacio educativo. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1201-1224.
- Mather, A. S., & Chapman, K. (1995). *The Land Resource: Forest'. Environmental Resources*. UK, 288p.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de educación, número extraordinario*, 195-217.
- Plata, L. A. M. (2006). La vinculación Universidad-Sociedad desde una perspectiva social. *Educación y educadores*, 9(2), 79-93.
- Rodríguez-Haros, B., Tello-García, E., & Aguilar-Californias, S. (2013). Huerto escolar: estrategia educativa para la vida. *Ra Ximhai*, 9(1), 25-32.
- Rodríguez-Marín, F., Fernández Arroyo, J., & García Díaz, J. E. (2015). El huerto escolar ecológico como herramienta para la educación en y para el decrecimiento. *Revista Investigación en la Escuela*, 86, 35-48.
- Rodríguez-Reyes, V. M. (2014). La formación situada y los principios pedagógicos de la planificación: la secuencia didáctica. *Ra Ximhai*, 10(5), 445-456.
- Ruiz, Á. B., & Rodríguez, J. M. M. (2015). Los huertos escolares comunitarios: fraguando espacios socioeducativos en y para la sostenibilidad. *Foro de educación*, 13(19), 213-239.
- Salgado, B. M. C. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. *Revista de la Cátedra Unesco sobre desarrollo sostenible*, 1, 29-37.
- Sauvé, L. (2006). La educación ambiental y la globalización: desafíos curriculares y pedagógicos. *Revista iberoamericana de educación*, 41(1), 93-95.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2017). *Aprendizajes claves para la educación integral. Plan y programa de estudio para la educación básica*. México: Secretaría de Educación Pública, 676p.
- Tamayo, O. D. Á. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario educativo*, 27(62), 115-135.
- Varela-Losada, M., Pérez-Rodríguez, U., Álvarez-Lires, F. J., & Álvarez-Lires, M. M. (2014). Desarrollo de competencias docentes a partir de metodologías participativas aplicadas a la Educación Ambiental. *Formación universitaria*, 7(6), 27-36.





EXPERIENCIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL A TRAVÉS DEL HUERTO AGROECOLÓGICO DE LA FACULTAD DE BIOLOGÍA-XALAPA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA

*Juan Camilo Fontalvo Buelvas,
Miguel Ángel Escalona Aguilar*

INTRODUCCIÓN

Los huertos con finalidades formativas gozan de una creciente popularidad en instituciones de todos los niveles educativos. Tanto así que se han convertido en una herramienta pedagógica que utiliza pequeños espacios de producción como recurso didáctico para facilitar la enseñanza (Aldea, 2012). Incluyendo actividades en las que el huerto es la base para el aprendizaje integrado entre diferentes experiencias educativas, logrando procesos interdisciplinarios en los que se superan las visiones fragmentadas y se asume una posición pedagógica que diluye las barreras entre la teoría y la práctica (Eugenio y Aragón, 2017); uno de los principales desafíos de la educación actual. Los huertos educativos propician ambientes pedagógicos idóneos para la enseñanza, la construcción colectiva de saberes y la adquisición de aprendizajes significativos que no sólo se limitan a los contenidos escolares, también incluyen saberes prácticos para la cotidianidad (Merçon *et al.*, 2012).

Gracias a su popularidad y versatilidad los huertos han llegado a las Instituciones de Educación Superior (IES). En este contexto, los huertos se han convertido en un importante canal para innovar en los procesos pedagógicos, dado que persiste una gran resistencia en la mayoría de los académicos por buscar nuevas estrategias de enseñanza (Eugenio *et al.*, 2019). Por lo anterior, el provecho que se puede obtener de los huertos universitarios depende en gran parte de las habilidades de los docentes para encontrar afinidades entre el huerto y las asignaturas que orientan. En este sentido, los huertos universitarios tienen gran predisposición con el área biológico-agropecuaria; sin embargo, estos pueden ser utilizados para enseñar y aprender sobre temas transversales inherentes a cualquier área de conocimiento o profesión (Nicolás *et al.*, 2017).

En la Universidad Veracruzana los huertos han estado instaurados en diferentes dependencias y entidades académicas de las distintas regiones, como resultado de la Red de Huertos Universitarios (REHUV) que dirige la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustenta). Se trata de pequeñas áreas verdes, productivas y dinámicas que responden a necesidades propias de los contextos en los que están insertados. Este tipo de espacios se han promovido desde hace ocho años impulsando la producción urbana de alimentos como una forma de articular diversos procesos encaminados a la sustentabilidad. Durante este tiempo se ha visualizado que el trabajo en los huertos universitarios detona y fortalece el uso adecuado y eficiente de recursos, el manejo de residuos, la gestión de las áreas verdes, así como la reflexión sobre los hábitos de consumo y la alimentación sana. De forma particular, estos huertos han sido espacios de encuentro y formación de comunidades solidarias y resilientes (Escalona *et al.*, 2018).

En el caso de la Facultad de Biología-Xalapa se cuenta desde hace cinco años con el Huerto Agroecológico, un espacio que provee a los académicos de un recurso didáctico útil para orientar los saberes básicos de la licenciatura en biología. En los últimos años, el huerto ha sido configurado para promover el desarrollo de competencias teóricas, heurísticas y axiológicas en los estudiantes. Logrando ser un área experimental adecuada para impartir prácticas escolares y un enlace idóneo para realizar extensión a la comunidad (de la Cruz *et al.*, 2018). Además, este huerto ha sido un instrumento de educación ambiental para la sustentabilidad, involucrando personas del interior y exterior de la universidad. Por lo anterior, el objetivo de este estudio es visibilizar las experiencias de educación ambiental que se han desarrollado a través del Huerto Agroecológico.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El ámbito de intervención de este estudio es la Facultad de Biología-Campus Xalapa de la Universidad Veracruzana en México. Esta entidad académica funciona desde 1968 y cuenta regularmente con aproximadamente 800 estudiantes, 43 académicos y 35 personas de apoyo (administrativos, secretarías, asesores, jardineros y otros). Esta Facultad tiene la misión de “formar profesionales en el conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad para coadyuvar al desarrollo sostenible a través de la aplicación de competencias integrales” (FBX, 2019). Por otro lado, el espacio que funciona como huerto dentro de la facultad es un área verde de 256m² en la que se han venido produciendo hortalizas y frutas bajo un

enfoque agroecológico (Gliessman, 2002). Este espacio cuenta con los elementos mínimos operativos para producir alimentos y desarrollar procesos pedagógicos, para esto el huerto cuenta con diferentes áreas (Tabla 1 e Imagen 1) que brindan oportunidades de aprendizaje.

Área	Dimensión	Descripción	Usos
Almacenamiento	48m ²	Bodega fuera del Huerto.	Guardar herramientas y materiales.
Almácigos	15m ²	Cinco semilleros.	Germinación de semillas.
Banco de semillas	1m ²	Gaveta de tres estantes con 15 grupos de semillas.	Almacenamiento de semillas del huerto y provenientes de intercambios.
Compostas	48m ²	Dos compostas de pila. Una composta circular. Una lombricomposta.	Transformación de residuos sólidos de carácter orgánico, procedentes principalmente del huerto, las jardineras de la Facultad y la cafetería.
Educativa	45m ²	Área empastada con pizarra y plumones.	Enseñanza, reuniones y trabajo.
Experimental	116m ²	Ocho camas de cultivo y una milpa.	Prácticas escolares e investigación.
Medicinales y aromáticas	50m ²	3 camas triangulares y una cuadrada con 25 plantas.	Didáctico, terapéutico e investigativo.

Tabla 1. Áreas del Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología.
Fuente: Elaboración propia (2020).



Imagen 1. Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología-Xalapa de la Universidad Veracruzana.
Fuente: Juan Fontalvo (2020).

Planificación de sesiones internas

Se planificaron tres reuniones teórico-prácticas en el marco de la REHUV con el apoyo del personal la CoSustenta, dichas sesiones fueron desarrolladas siguiendo los momentos que caracterizan estas reuniones itinerantes. (1) *Apertura*: conformación del círculo de la palabra, para esto los participantes se organizan en forma de círculo, el moderador de la sesión realiza la bienvenida, y seguidamente cada participante se presenta mencionando su nombre, procedencia, ocupación y el estado de ánimo inicial. (2) *Desarrollo de actividades*: de acuerdo con el tema previsto, se hace un abordaje teórico, luego se dan las indicaciones para la conformación de grupos y el desarrollo de trabajo práctico. (3) *Cierre*: conformación del círculo de la palabra, el moderador expresa las conclusiones sobre la sesión realizada, e invitaba a los participantes para que manifiesten lo aprendido y el estado de ánimo final. (4) *Compartir*: se trata de un momento de convivencia en el que se comparten semillas y plántulas, y se finaliza con el consumo de alimentos del huerto. Además, se planificó una sesión en forma de charla en alianza con la Subdirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos del H. Ayuntamiento de Xalapa.

Planificación de sesiones externas

Mediante secuencias didácticas (Tobón *et al.*, 2010) se planificaron 16 sesiones o actividades de extensión a la comunidad que tuvieron como escenario principal de aprendizaje y discusión al Huerto Agroecológico. Dichas sesiones estuvieron orientadas a miembros de otras entidades académicas de la Universidad Veracruzana, el Instituto Tecnológico de Xalapa, escuelas de educación básica del estado de Veracruz y Tabasco, dependencias de gobierno y público en general. Dos de estas sesiones se desarrollaron a través de medios masivos como radio y televisión, para lograr una mayor difusión de las experiencias de educación ambiental del Huerto Agroecológico.

Documentación

Las experiencias que aquí se presentan fueron documentadas mediante la técnica de observación y registro anecdótico (Tancara, 1993), entre enero de 2019 y enero de 2020.

RESULTADOS

Procesos internos de educación ambiental

Durante el tiempo documentado se desarrollaron con éxito cuatro actividades de sensibilización teniendo 192 participaciones (Tabla 2). Lográndose buena asistencia de docentes y estudiantes siempre que se les convocó y destacándose la intervención regular

del personal de apoyo. Lo anterior, a pesar de algunas limitantes como los horarios laborales y la poca autorización para participar en estas actividades, especialmente para el personal de apoyo. Estos procesos de educación ambiental dirigidos a la comunidad interna de la Facultad de Biología estuvieron orientados para sensibilizar, concientizar y generar apropiación sobre el Huerto Agroecológico. Al tiempo que se abordaron de forma transversal temas como el consumo consciente y crítico, el manejo de residuos, la elaboración de abonos orgánicos, la producción de alimentos y la alimentación sana y culturalmente significativa.

No.	Actividad	Participaciones			
		A	E	PA	Total
1	Manejo y separación de residuos sólidos.	12	13	33	58
2	Manejo de composta y construcción de cama de cultivo.	17	8	5	30
3	Manejo de semillas y preparación de almácigos.	3	40	2	45
4	Otras formas de cultivo: cultivo en rejas.	1	58	-	59
Total		33	119	40	192

Tabla 2. Actividades de sensibilización realizadas con la comunidad de la FBX.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Nota A: Académicos, E: Estudiantes, PA: Personal de apoyo.

La charla de manejo y separación de residuos sólidos estuvo orientada a sensibilizar a la comunidad de la Facultad de Biología sobre diferentes aspectos asociados a los residuos sólidos urbanos. Especialmente sobre la importancia de disminuir la generación de residuos, hacer una correcta separación, procurar una buena disposición final, reciclar los inorgánicos o bien aprovechar y transformar en abono los de carácter orgánico. En este último, se invitó a los participantes a las compostas (Imagen 2) del Huerto Agroecológico para que vieran la forma como se producen abonos con los residuos orgánicos provenientes de la cafetería, las podas de las jardineras y las casas de algunos de los miembros de la Facultad; evitando así el envío de residuos sólidos orgánicos al relleno sanitario de la ciudad de Xalapa.



Imagen 2. Visita por las compostas del Huerto Agroecológico.
Fuente: Juan Fontalvo (2020).

A través del manejo de la composta y la construcción colectiva de una cama elevada de cultivo (Imagen 3), se invitó a los participantes a reflexionar sobre el manejo integral de los residuos orgánicos y su aprovechamiento y la producción de alimentos en pequeños espacios. De esta manera, se orientó la discusión hacia la necesidad de incursionar en el cultivo de alimentos aprovechando los abonos orgánicos y así avanzar hacia una alimentación sustentable. Posteriormente, el trabajo práctico permitió la construcción de una cama elevada de cultivo en la cual se sembró acelgas, rábanos y lechugas; para esto se utilizaron materiales reciclados de la Facultad y semillas del Huerto Agroecológico.

Mediante el manejo de las semillas y la preparación de almácigos (Imagen 4) se invitó a los participantes a reflexionar sobre el monopolio mundial de grandes empresas sobre las semillas, la importancia del rescate de las semillas nativas y otros temas asociados como la soberanía y la seguridad alimentaria. Durante esta discusión los participantes pudieron palpar algunos de los 150 grupos de semillas con los que cuenta el Banco de semillas del Huerto Agroecológico y reconocer las semillas de las principales hortalizas con las que nos alimentamos. Seguidamente, se prepararon algunos almácigos con semillas de diferentes variedades de lechugas, zanahoria y algunas plantas aromáticas; este trabajo práctico permitió distinguir los tipos de siembra y los cuidados que requieren las plantas.



Imagen 3. Construcción colectiva de cama elevada de cultivo en el Huerto Agroecológico.
Fuente: Juan Fontalvo (2020).



Imagen 4. Preparación de almácigos con semillas nativas del Huerto Agroecológico.
Fuente: Juan Fontalvo (2020).

La actividad de otras formas de cultivo (cultivo en rejas) estuvo orientada a evidenciar que con materiales reciclables es posible empezar un huerto en casa (Imagen 5). Durante la parte teórica se compartió información sobre los aspectos claves para la agricultura urbana (sustrato, luz solar y agua), pero también sobre los desafíos que esto representa y cómo

esta actividad puede ayudarnos a revalorizar la labor campesina. Además, se discutieron algunas prácticas agroecológicas que favorecen la sustentabilidad en los huertos urbanos y cómo estos procesos se traducen en múltiples beneficios para las personas, las comunidades y el medio ambiente. Durante el trabajo práctico se construyeron 18 rejas de cultivo con plántulas de lechuga tatsoi y cebollín, que fueron repartidas entre los participantes.



Imagen 5. Construcción de rejas de cultivo en el Huerto Agroecológico.
Fuente: Juan Fontalvo (2020).

Procesos externos de educación ambiental

Durante el tiempo documentado se realizaron 15 sesiones de extensión (Tabla 3), en las cuales se desarrollaron diferentes actividades relacionadas con temáticas de huertos, agroecología, gestión de residuos, compostaje, uso de plantas medicinales, tipos de camas de cultivo, entre otras. El 43.75% de estas actividades se desarrollaron en el Huerto Agroecológico para vincular a la Facultad de Biología con otras entidades académicas e instituciones, mientras que el 56.25% se desarrollaron fuera del Huerto para atender necesidades puntuales, principalmente educativas en escuelas de educación básica. Durante este proceso se logró el alcance o participación de aproximadamente 4,086 personas con rangos de edades entre los 4 y los 75 años. Entre los participantes se distinguieron estudiantes y docentes de todos los niveles educativos, secretarías y público en general.

No.	Nombre de sesión	Institución, entidad, evento o lugar	No. de participantes
1	Instalación de huerto	Dir. General de Relaciones Internacionales UV	11
2	Instalación de huerto	Dir. General de Investigaciones UV	15
3	Manejo de la composta	Facultad de Agronomía UV	22
4	Método de doble excavación	Facultad de Agronomía UV	13
5	Fotosíntesis en quelites	Facultad de Agronomía UV	17
6	Diseño de huerto comunal	Facultad de Agronomía UV	19
7	Recorrido guiado en Huerto	Puertas abiertas Facultad de Biología-Xalapa	187
8	Recorrido guiado en Huerto	Miembros de la Secretaría de Bienestar	12
9	Stand del Huerto	ExpoSustenta UV (MIX, Xalapa)	47
10	Instalación de huerto	Jardín Infantil Los Pescados (Perote, Veracruz)	56
11	A sesoria de huertos escolares	Escuelas primarias (Villahermosa, Tabasco)	36
12	Taller sobre huerto escolar	Bachillerato UPAV (Xalapa, Veracruz)	23
13	Reproducción vegetal	Instituto Tecnológico Superior de Xalapa	27
14	Experiencias del Huerto	Programa Veracruz A gropecuario en RTV	3,224
15	Experiencias del Huerto	Programa Cosechando Saberes en Radio UPAV	377
Total			4,086

Tabla 3. Sesiones de extensión desarrolladas a partir del Huerto Agroecológico.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Las seis primeras sesiones estuvieron enfocadas en otras entidades y dependencias de la Universidad Veracruzana. En una Jardinera de la Dirección General de Relaciones Internacionales se construyó un huerto con 12 especies de plantas medicinales. Con ellos se desarrollaron diferentes actividades orientadas a fortalecer los vínculos afectivos, mejorar el ambiente laboral y promover el uso medicinal de las plantas. Por otra parte, con la colaboración de la Dirección General de Investigaciones y el programa Sábados en la Ciencia, se construyó un huerto en un área verde del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas. Esto fue posible gracias a la participación de secretarías, jardineros, estudiantes de posgrado e investigadores, en una serie de actividades que fueron desde el diseño hasta la construcción de un amplio huerto, que produce alimentos para la convivencia e integración de sus miembros. En el caso de las sesiones dirigidas a los estudiantes de la Facultad de Agronomía, las actividades estuvieron vinculadas a experiencias educativas puntuales (Agroecología, Fisiología del Desarrollo y Desarrollo Comunitario) a solicitud de los docentes que las imparten. Se trataron de charlas cortas o prácticas escolares en el Huerto Agroecológico, en las cuales se aprovechó la oportunidad

para sensibilizar sobre la importancia de la agroecología como una ciencia, movimiento social y conjunto de práctica que contribuyen a la consolidación agroecosistemas resilientes y sistemas agroalimentarios sustentables.

Dos sesiones fueron desarrolladas en forma de recorrido guiado, una durante el evento de Puertas Abiertas de la Facultad de Biología y otra durante el día internacional de la alimentación. En la primera, se tuvo una gran afluencia de estudiantes y docentes de preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, provenientes de Xalapa y otros municipios cercanos. Se ofrecieron diferentes actividades para las diferentes edades: juegos didácticos alusivos al huerto, reconocimiento de plantas, manejo de la composta, preparación de almácigos, tipos de siembra, entre otros. El otro recorrido guiado estuvo diseñado para miembros de la Secretaría de Bienestar, quienes estuvieron interesados en los procesos que se realizan en el Huerto Agroecológico para poder proyectarlo a comunidades vulnerables. Por otra parte, durante la ExpoSustenta UV (2019) se explicó al público en general diferentes temas de alimentación y sustentabilidad asociados a los huertos, logrando una importante interacción con las personas y otorgando algunas plántulas para que las personas se motivasen a iniciar su huerto en casa.

En otras sesiones, se atendieron comunidades educativas de diferentes niveles, una instalación colectiva de huerto escolar en un Jardín Infantil en la comunidad de Los Pescados en Perote; asesorías sobre huertos en dos escuelas primarias de Villahermosa en Tabasco; un taller sobre huerto escolar a estudiantes del Bachillerato UPAV; y una sesión de teórico práctica sobre reproducción vegetal a estudiantes de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. En estas sesiones se desarrollaron diferentes competencias teóricas, heurísticas y axiológicas al momento que se trabajaba de forma individual y grupal. Se instó en todos los casos a reconocer la importancia de cuidar el medio ambiente desde los pequeños espacios en los que convivimos, hasta los grandes ecosistemas que rodean las ciudades en las que vivimos.

Estas experiencias de educación ambiental del Huerto Agroecológico han sido difundidas a través medios de comunicación masiva como Radio UPAV, Radio Televisión de Veracruz y diarios locales. Logrando llevar a una importante audiencia, mensajes de educación ambiental asociados a huertos, agricultura y sustentabilidad. Resaltando la importancia de cultivar nuestros propios alimentos, apoyar la economía local y transitar hacia estilos de vida sustentables. Estos canales de comunicación han permitido extender el espectro de alcance de los procesos de extensión a la comunidad que se realizan a través del Huerto Agroecológico, logrando alcanzar a personas de otros estados de la República Mexicana.

DISCUSIÓN

Los huertos de la Universidad Veracruzana forman parte de un proyecto multidisciplinario que surge de las problemáticas y crisis ambientales, económicas y alimentarias que se presentan en la actualidad (Acuña y Meza, 2010). Tales crisis han propiciado una serie de fenómenos variados e interdependientes que tiene que ver con la disponibilidad y calidad de alimentos, deficiencias en la salud como la obesidad o la desnutrición, así como el cambio climático y la persistente migración que trae consigo la pérdida de valores. Este proyecto institucional, propone aminorar la llamada crisis alimentaria mediante el diseño de estrategias para la producción de alimentos, el mejorar la nutrición y la mejora de la calidad de vida de la comunidad universitaria (Martínez y Martínez, 2011). Esto se ha logrado gestionando las áreas verdes para la investigación y capacitación, así como la construcción de opciones que ayuden a mitigar los efectos del cambio climático a través de la producción urbana de alimentos, sistemas de captación pluvial, ecotecias y el manejo adecuado de residuos en las instalaciones de la Universidad Veracruzana.

El Huerto Agroecológico en el contexto universitario ha sido un gran aliado para los docentes, ya que se ha convertido en el canal o la vía para lograr que varias generaciones de estudiantes sean sensibles y consientes ante las problemáticas ambientales que aquejan nuestro país (Aragón y Jiménez, 2015). La idea de huerto ha permitido realizar buenas prácticas ambientales, al tiempo que se desarrollan las funciones sustantivas de la academia: docencia, investigación y extensión. Tanto académicos como estudiantes, hoy en día aprenden a separar sus residuos, incluyendo los orgánicos en las composta universitarias, se cultivan hortalizas libres de agroquímicas saludables que favorecen la salud humana, se contribuye con más áreas verdes en los entornos urbanos para promover la biodiversidad y mejorar la calidad del aire, y también se hace un uso racional del agua para hacer conciencia de la importancia del vital líquido. Todas estas buenas prácticas han propiciado que cada vez se vayan sumando más personas de la comunidad universitaria, tales como personal de administrativo y de limpieza. Por lo anterior, el huerto es un espacio común de uso público que irradia buenas prácticas para una mejor calidad vida y para un mejor bienestar.

En definitiva, los huertos universitarios pueden lograr ser una herramienta eficaz de educación ambiental para la sustentabilidad, gracias al enfoque ecopedagógico (López, 2017), agroecológico (Altieri *et al.*, 1999), de permacultura (Mollison y Slay, 1998) y a su visión comunitaria (Del Viso *et al.*, 2017). Ya que todos estos paradigmas promueven fuertemente el componente social dentro de las problemáticas ambientales e invitan, entre otros aspectos, a crear comunidad y fortalecer el tejido social a través de la cooperación, el trabajo en

equipo, los deberes colectivos y el diálogo de saberes. En este sentido, el huerto universitario se traduce en educación para la vida (Rodríguez-Haros *et al.*, 2013), y contribuye en la consecución de estilos de vida más sustentables, una de las grandes metas del presente siglo (CEPAL, 2018).

Las experiencias del Huerto Agroecológico permiten inferir que es un espacio idóneo para cumplir con la responsabilidad social universitaria de transferir conocimiento y divulgar las ciencias (de Carrasquero *et al.*, 2008). Los huertos universitarios son espacios de aprendizaje y canales eficientes de comunicación ambiental, que deben ser aprovechados para proyectar a la comunidad buenos hábitos y prácticas que conduzcan a estilos de vida sustentables. En este sentido, la REHUV sirve de plataforma para generar estas comunidades de aprendizaje al interior de la universidad y luego transmitir saberes sobre sustentabilidad a la comunidad exterior. Estas experiencias representan un ejemplo para otras universidades y son un modelo que seguir en cuanto se quiera realizar educación ambiental desde el contexto universitario. Esta experiencia muestra que los huertos pueden servir para atender necesidades contextuales en las comunidades, especialmente en el sector educativo, agrícola y comunitario; ámbitos en los que la academia está llamada a promover un desarrollo sostenible (Moneva y Vallespín, 2012).

CONCLUSIÓN

El Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología ha desarrollado múltiples experiencias de educación ambiental, orientadas a generar conciencia ambiental entre su comunidad y hacia la sociedad en general. En este sentido, el huerto ha sido un recurso didáctico idóneo para diseñar actividades acordes a las diferentes edades y niveles educativos; desde nivel básico hasta universitario. Este tipo de procesos documentados visibilizan el potencial de los huertos universitarios, los cuales cuando se orientan con procesos planificados pueden contribuir a la responsabilidad social universitaria. De esta manera, el huerto es un ejemplo de prácticas sustentables en el que se desarrollan actividades concretas y sencillas, las cuales fomenta en las personas el interés y la disposición por adoptar conductas socioambientales positivas. Estas conductas son necesarias para la formación de ciudadanos ambientalmente responsables, que aporten soluciones sustentables a las crisis actuales y favorezcan la consolidación de comunidades solidarias y resilientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuña, R., O. y Meza, C. M. (2010). Espejos de la crisis económica mundial: La crisis alimentaria y las alternativas de los productores de granos básicos en México. *Argumentos*, 23(63), 189-209.
- Aldea, N. E. (2012). El huerto escolar como recurso educativo de centros de educación (Tesis de Maestría). España: Universidad Internacional de La Rioja.
- Altieri, M. A., Hecht, S., Liebman, M., Magdoff, F., Norgaard, R. y Sikor, T. O. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan-Comunidad.
- Aragón, N. L. y Jiménez, N. T. (2015). El huerto ecológico universitario como herramienta para el estudio de problemas ambientales: una propuesta educativa en el grado de educación primaria. En: Aidipe (ed), (vol 3). *Investigar con y para la sociedad*. Bubok Publishing S.L., pp. 1839-1844.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.
- de Carrasquero, C. M., Mavárez, R. J., Rojas, L. A. y Carvallo, B. (2008). La responsabilidad social universitaria como estrategia de vinculación con su entorno social. *Frónesis*, 15(3), 1-9.
- de la Cruz, E. Y., Fontalvo-Buelvas, J.C. y Valdivia-Romero, N. J. (2018). La Huerta ecológica de la Facultad de Biología, un escenario de enseñanza y aprendizaje sin fronteras. *Journal CIM*, 6(1), 2183-2190.
- Del Viso, N., Casadevante, J. L. F y Morán, N. (2017). Cultivando relaciones sociales. Lo común y lo "comunitario" a través de la experiencia de dos huertos urbanos de Madrid. *Revista de Antropología Social*, 26(2), 449- 472.
- Escalona, A. M. A., Jarri, L., Celis, A. A. y Noriega, A. M. (2018). Agricultura urbana y periurbana. *La Jornada del Campo*, (135), 16.
- Eugenio, G. M., Ramos-Truchero, G. y Vallés-Rapp, C. (2019). Huertos universitarios: dimensiones de aprendizaje percibidas por los futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 37(3), 0111-127.
- Gliessman, S. R. (2002). *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE Press.
- López, G. L.Y. (2017). *Ecopedagogía*. Editorial Areandina.
- Martínez, A. M. y Martínez, A. M. B. (2011). La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional. *Contribuciones a las ciencias sociales*, 13(1), 1-22.

- Merçon, J., Escalona-Aguilar, M. Á., Noriega-Armella, M. I., Figueroa-Núñez, I. I., Atenco-Sánchez, A. y González-Méndez, E. D. (2012). Cultivando la educación agroecológica: el huerto colectivo urbano como espacio educativo. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1201-1224.
- Mollison, B. e Slay, R. M. (1998). *Introdução à permacultura*. MA/SDR/PNFC.
- Moneva, A. M. J. y Vallespín, E. M. (2012). Universidad y desarrollo sostenible: análisis de la rendición de cuentas de las universidades públicas desde un enfoque de responsabilidad social. *Revista Iberoamericana de Contabilidad de Gestión*, 10(19), 1-18.
- Nicolás, A. M. B., Soler, A. H., y Doménech, J. C. (2017). El huerto escolar como herramienta innovadora que contribuye al desarrollo competencial del estudiante universitario. Una propuesta educativa multidisciplinar. *Vivat Academia*, 139(1), 19-31.
- Rodríguez-Haros, B., Tello-García, E. y Aguilar-Californias, S. (2013). Huerto Escolar: Estrategia educativa para la vida. *Ra Ximhai*, 9(1), 25-32.
- Tancara, C. (1993). La investigación documental. *Temas sociales*, 17(1), 91-106.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P. y Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson educación.



COORDINADORES



ADRIANA

Guzmán Reyes

Licenciada en Pedagogía- Universidad Veracruzana. Maestra en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad- Universidad Veracruzana. Investigador Adjunto del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales. Miembro colaborador del Cuerpo Académico UVERCA-238 Universidad Veracruzana. Ha participado como ponente en Congresos Internacionales. Realizó una Estancia de Investigación en el Instituto de Investigaciones Sociales, Territoriales y Educativas de la Universidad Nacional de Río IV, Córdoba Argentina. Socia activa de la Obra Kolping Veracruz-México. Actualmente es Analista técnico en el área de Vinculación Social de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz.

E-mail: mgas.adrianaguzmanreyes@gmail.com



DANÚ ALBERTO

Fabre Platas

Licenciado en Sociología por la UV. Maestro en Desarrollo Rural por el COLMICH. Doctor en Sociología por la BUAP. Profesor-investigador de tiempo completo IIESES-UV desde 2005. Miembro SNI de 2003 a la fecha. Miembro del Cuerpo de Arbitraje y del Consejo Científico de revistas en México, Chile, Argentina, Brasil y España. Coordinador del Cuerpo Académico Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación en la Sociedad del Conocimiento. Coordinador de la Red de Estudios en Vulnerabilidad Social, ALAP. Aborda 4 líneas de investigación, entre ellas Medio ambiente y desarrollo regional-territorial. Ha publicado 23 libros, 42 capítulos de libros y 19 artículos en revistas nacionales e internacionales.

E-mail: danufabre@gmail.com



GONZALO

Ortega Pineda

Licenciado en administración de empresas. Maestro en Ciencias Administrativas-Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas. Doctor en Ecología Tropical por la Centro de Investigaciones Tropicales-Universidad Veracruzana. Docente de educación media superior y superior, del área de emprendimiento con un enfoque rural y comunitario. Consultor acreditado del sistema nacional PYME-Secretaría de Economía. Agente multiplicador de formación de instructores-Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Actualmente Director General de Vinculación Social-Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz-México.

Correo electrónico: gopc30@gmail.com y gortegap@veracruz.gob.mx

AUTORES



ALLISON

Caracas Lozada

Allison Caracas Lozada. Maestra en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad por la Universidad Veracruzana, Facultad de Biología, Licenciado en Historia por la Universidad Veracruzana, Gestor ambiental de la empresa Grupo DEGEA S.A. de C.V.

Correo: allisondegea@gmail.com



ALONSO IRÁN

Sánchez Hernández

Biólogo por la Universidad Veracruzana; Maestro en Desarrollo Regional Sustentable, por El Colegio de Veracruz; Candidato de Doctor en Geografía, por la UNAM. Profesor de las licenciaturas en Geografía y Gestión Intercultural para el Desarrollo, en la Universidad Veracruzana. Técnico Académico de tiempo completo en la Universidad Veracruzana Intercultural, entidad UV. Secretario Académico de la Universidad Veracruzana Intercultural, periodo 2016-2019

Correo: alosanchez@uv.mx



ANDRÉS

de la Rosa Portilla

Ingeniero Agrónomo por la Universidad Veracruzana (UV), Maestro en Desarrollo Regional Sustentable (PNPC-CONACYT) por El Colegio de Veracruz. 20 años de experiencia en el sector del Medio Ambiente. Ex catedrático de la Facultad de Ciencias Agrícolas UV y el Tecnológico Superior de Xalapa. Profesor invitado al posgrado del INECOL, A.C. Miembro de la Red de Socioecosistemas y Sustentabilidad (UNAM) y Red Mexicana de Cuencas. Doctorando en Desarrollo Regional Sustentable (PNPC-CONACYT) en El Colegio de Veracruz.

Correo: delarosaportilla@gmail.com



BEATRIZ

Torres Beristain

Ingeniera Bioquímica, Instituto Tecnológico de Estudios superiores de Monterrey, Maestra en Ecología, Instituto de Ecología de la UNAM y Dra. en Calidad del Agua y Acuacultura, Wageningen University, Holanda. Profesora/ Investigadora del Centro de Investigaciones Tropicales de la UV. Integrante de los cuerpos académicos: Riesgos Socio-ambientales, Vulnerabilidad Social, y, Comunidad, Aprendizaje y Acción Colectiva. Pertenece a La Asamblea Veracruzana de Iniciativas y Defensa Ambiental (LAVIDA), Colectivo Feminista Cihuatlahtolli. A.C.”

Correo: betorres@uv.mx | torres.beristain@gmail.com



CLEMENTINA

Barrera Bernal

Licenciada en Biología por la Universidad Veracruzana. Especialista en Educación y Maestría en Ingeniería Ambiental por la Universidad Veracruzana. Doctora en Ciencias e Ingeniería por la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Correo: cbarrera@uv.mx



DANIEL ALEJANDRO

Lara Rodríguez

Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria por la Universidad Veracruzana. Maestría en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Posgraduados. Doctorado en Administración y Desarrollo Empresarial, Colegio de Estudios Avanzados de Iberoamérica. Profesor por asignatura de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Universidad Veracruzana.

Correo: dlara@uv.mx



DANIELA

Hernández García

Licenciada en Biología por Universidad Veracruzana. Ha trabajado en algunos procesos participativos de la Secretaría de Medio Ambiente de Veracruz. Sus temas de interés son: gestión ambiental, sustentabilidad, educación ambiental, huertos educativos y emprendimiento.

Correo: dhernandezg25@gmail.com



DINORA

Vázquez Luna

Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuaria por la Universidad Veracruzana. Maestría en Ciencias en Producción Agroalimentaria en el Trópico, Colegio de Posgraduados. Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural, Colegio de Posgraduados campus Montecillo. Profesor de Tiempo Completo Titular C del Centro de Estudios Interdisciplinarios en Agrobiodiversidad, Universidad Veracruzana. SNI 1. Perfil PRODEP de la Secretaría de Educación Pública.

Correo: divazquez@uv.mx



ESTHER MIREYA

Palma Cabrera

Licenciatura en etnología por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Maestra en Desarrollo Regional Sustentable por El Colegio de Veracruz.

Correo: princsetoile@hotmail.com



GABRIEL

Esquivel López

Ingeniero en Sistemas de Producción Agropecuario por la Universidad Veracruzana y Maestro en Desarrollo Regional Sustentable por El Colegio de Veracruz. Consultor en acuacultura ambiental. Ganador del 2do. lugar en el 3er. Premio Nacional Dip. Francisco J. Múgica, 2019, por el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) de la Cámara de Diputados.

Correo: ispa.gabrielesquivel@gmail.com



GUADALUPE

Castillo Capitán

Lic. en Biología por la Universidad Veracruzana, Maestra en Ciencias Agropecuarias por la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. Profesor de Tiempo Completo, Coordinadora de Tutorías de la modalidad a distancia en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria, Campus Acayucan. Universidad Veracruzana.

Correo: gcastillo@uv.mx



IRENE

Ortiz Sánchez

Licenciada en Biología. Maestra en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad. Grados obtenidos en la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana (UV). Colaborador en el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales. Coordinadora de eventos académicos relacionados a la producción regional/local del área de vinculación social del IIESES-UV y Asistente de investigación. Colaborador en el Cuerpo Académico “Ciencia, Tecnología e Innovación en la Sociedad del Conocimiento”. Colaborador en el Observatorio de Economía y Sociedad.

Correo: ireortiz@uv.mx



IRLANDA FABIOLA

Sierra Madrigal

Licenciada en Biología por la Universidad Veracruzana. Por obtener el grado en Maestra en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad por la Universidad Veracruzana, Facultad de Biología. Director general de la empresa Grupo DEGEA S.A. de C.V.

Correo: irlandadegea@gmail.com



IRMA

Zitácuaro Contreras

Licenciada en Ciencias Atmosféricas por la UV, Maestra en Desarrollo Regional Sustentable por El Colegio de Veracruz y en Alta Dirección y Gestión Administrativa por la Universidad de Xalapa. Doctorante en Desarrollo Regional Sustentable en El Colegio de Veracruz.

Correo: izitacuaro@yahoo.com



JORGE

Guzmán Guillermo

Licenciado en Biología por la Universidad Veracruzana. Maestrante en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad por la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana.

Email qwertyguzmi@gmail.com



JORGE ALBERTO

Cortés Morales

Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa y Maestro en Telemática por la Universidad Veracruzana. Docente en el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. Correo electrónico:

Correo: jorge.cortes@itsx.edu.mx



JOSÉ ALEXANDER

Berenguel Mirabal

Licenciado en biología por la Universidad Veracruzana.

Correo: be.renguel@hotmail.com



JOSÉ CRUZ

Agüero Rodríguez

Licenciado en Sociología por la UV, Maestría en Ciencias en Sociología Rural por la UACH, Doctor en Estudios Urbanos y Ambientales, Colegio de México. Profesor Investigador Carrera de Sociología del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana. Representante del Cuerpo Académico en Consolidación 342 denominado Riesgos Socioambientales y Vulnerabilidad Social Miembro de ALASRU, la línea de investigación que desarrolla es en torno a los Movimientos Socioambientales y gestión del agua”.

Correo: caguero@uv.mx | jaguer3@hotmail.com



JOSÉ LUIS

Marín Muñiz

Ingeniero Químico, Maestro en Ciencias Ambientales, y Dr. en Ecología Tropical en el Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Investigador del El Colegio de Veracruz. SNI nivel 1.

Correo: soydrew@hotmail.com



JUAN CAMILO

Fontalvo Buelvas

Normalista Superior por la Escuela Normal Superior de Corozal (Sucre, Colombia), Biólogo por la Universidad de Sucre y Licenciado en Biología por Universidad Veracruzana. Estudia actualmente la Maestría en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad en la Universidad Veracruzana. Sus temas de interés son: biología del suelo, gestión ambiental, sustentabilidad, agroecología, ecopedagogía, educación ambiental, huertos educativos y comunitarios.

Correo: fontalvo.buelvas@gmail.com



JULIA

Tepetla Montes

Antropóloga Social, Maestra en Psicología y Desarrollo Comunitario, Candidata a Doctora en Historia y Estudios Regionales por la UV, profesorado tiempo completo de Sociología del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana. Integrante del Cuerpo Académico en Consolidación 342: Riesgos Socioambientales y Vulnerabilidad Social, investiga la LGAC: Desarrollo Sustentable y Poder Local, desde la perspectiva de género miembro de ALASRU, Coord. Regional de las Altas Montañas del CIVE..”.

Correo: jtepetla@uv.mx | judale54@hotmail.com



KRYSTYNA BARBARA

Paradowska

Maestra en Estudios Humanísticos y Sociales por la Universidad de Silesia (Polonia), doctora en Ecología Tropical, actualmente investigadora del Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes de la Universidad Veracruzana. Coordinadora del proyecto “Diálogo de Saberes para el Buen Vivir” y autora de varias publicaciones con carácter transdisciplinario en el país y en el extranjero. Centro de Ecoalfabetización y Diálogo de Saberes, Universidad Veracruzana.

Correo: kparadowska@uv.mx



LAURA CELINA

Ruelas Monjardín

Licenciada en Sociología por la Universidad Veracruzana, Maestra en Organización y Sistemas por el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas, UV, Doctora en Planeación y Desarrollo por The University of Liverpool, Reino Unido, Postdoctorado por the University of British Columbia, Canadá. Profesora-Investigadora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.

Correo electrónico: laura.ruelas@itsx.edu.mx



LEONARDO DANIEL

Rodríguez Hernández

Licenciado en biología y M. en C. en ecología forestal por la Universidad Veracruzana. Estudiante del doctorado en desarrollo regional sustentable en El Colegio de Veracruz. Profesor de asignatura en la facultad de biología, Xalapa de la Universidad Veracruzana. Integrante de la Red Nacional de Investigadores de Servicios Ambientales y Cambio Climático y Miembro de la Red Mexicana de Cuencas Hidrográficas. Áreas de especialización cuencas hidrográficas, vulnerabilidad y cambio climático.

Correo: leonarodriguez@uv.mx



MARÍA DEL CARMEN

Maganda Ramírez

Licenciada en Planeación Territorial, UAM-Xochimilco; Maestra en Estudios Regionales, Instituto Mora; Doctora en Antropología, CIESAS-México. Tres Posdoctorados: a) Center for US-MEX Studies, University of California, San Diego; b) Centre Lillois d'Études et de Recherches Sociologiques et Économiques (CLERSÉ), Université de Lille 1, Francia; y c) en Laboratoire de Sciences Politiques, Université du Luxembourg. Investigadora Titular A, INECOL, A.C. Coeditora en jefe de revista Regions & Cohesion (CONRICYT y SCOPUS).

Correo: carmen.maganda@inecol.mx



MARÍA GISELA

Velázquez Silvestre

Licenciada en Biología por la Universidad Veracruzana. Maestra en Comunicación y Tecnología Educativa por el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) Organismo Internacional. Profesor de Tiempo Completo, Coordinador de Sustentabilidad de 2009 a 2018 en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria Campus Acayucan. Universidad Veracruzana.

Correo: givelazquez@uv.mx.



MARIBEL

Roque Sánchez

Antropóloga Social por la Universidad Veracruzana, Maestría en Desarrollo Regional Sustentable por El Colegio de Veracruz.

Correo: marys_r3@hotmail.com



MARINA

Martínez Martínez

Licenciado en Trabajo Social por la Universidad Veracruzana. Maestra en Educación por el Instituto de Ciencias y Estudios superiores de Tamaulipas. Doctorado en Educación. Profesor de Tiempo Completo. Coordinadora de Formación Integral del estudiante en la Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria Campus Acayucan. Universidad Veracruzana.

Correo: marimartinez@uv.mx



MARTHA ELENA

Nava Tablada

Ingeniero Agrónomo por la Universidad Veracruzana, Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural por el Colegio de Postgraduados, Doctorado en Sociología Rural por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Investigadora de Tiempo completo Titular C en el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales de la Universidad Veracruzana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel 2.

Correo: menavata@yahoo.com.mx



MIGUEL ÁNGEL

Escalona Aguilar

Licenciado en Biología por la UNAM, Maestro en Biotecnología por la Universidad de Colima, Maestro y Doctor en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sustentable por la Universidad de Córdoba, España. Especialista en Agricultura y Ganadería Ecológica por la Universidad Internacional de Andalucía en España. Es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas-Xalapa, Universidad Veracruzana, y es responsable de la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad de la Universidad Veracruzana.

Correo: mescalona@uv.mx



OFELIA ANDREA

Valdés Rodríguez

Ingeniera Industrial por el Instituto Tecnológico de Veracruz, Maestra en Ciencias por el Instituto Tecnológico de Chihuahua, Doctora en Ecología por el Instituto de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Miembro de la Red de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos (REDESCLIM de CONACYT). Actualmente es profesora investigadora de El Colegio de Veracruz. Sus áreas de investigación comprenden la climatología aplicada y los cultivos tropicales oleaginosos.

Correo: andrea.valdes@gmail.com



ROSA MARÍA

Arias Mota

Licenciada en Biología por el Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Maestra en Ciencias Forestales por la Facultad de Ciencias Forestales (UANL), Doctora en Ciencias en Microbiología por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Profesora-Investigadora de tiempo completo en el Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.

Correo electrónico: rosa.arias@itsx.edu.mx



VIRIDIANA ROSABELHI

Soto Pol

Técnica Laboratorista por el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios 32. Licenciada en Biología por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Estudiante de la Maestría en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad en la Universidad Veracruzana. Sus temas de interés son: manejo de residuos, gestión ambiental, sustentabilidad, hábitos de consumo, ecopedagogía, educación ambiental, genética, citogenética.

Correo: biol.sotopol@live.com.mx

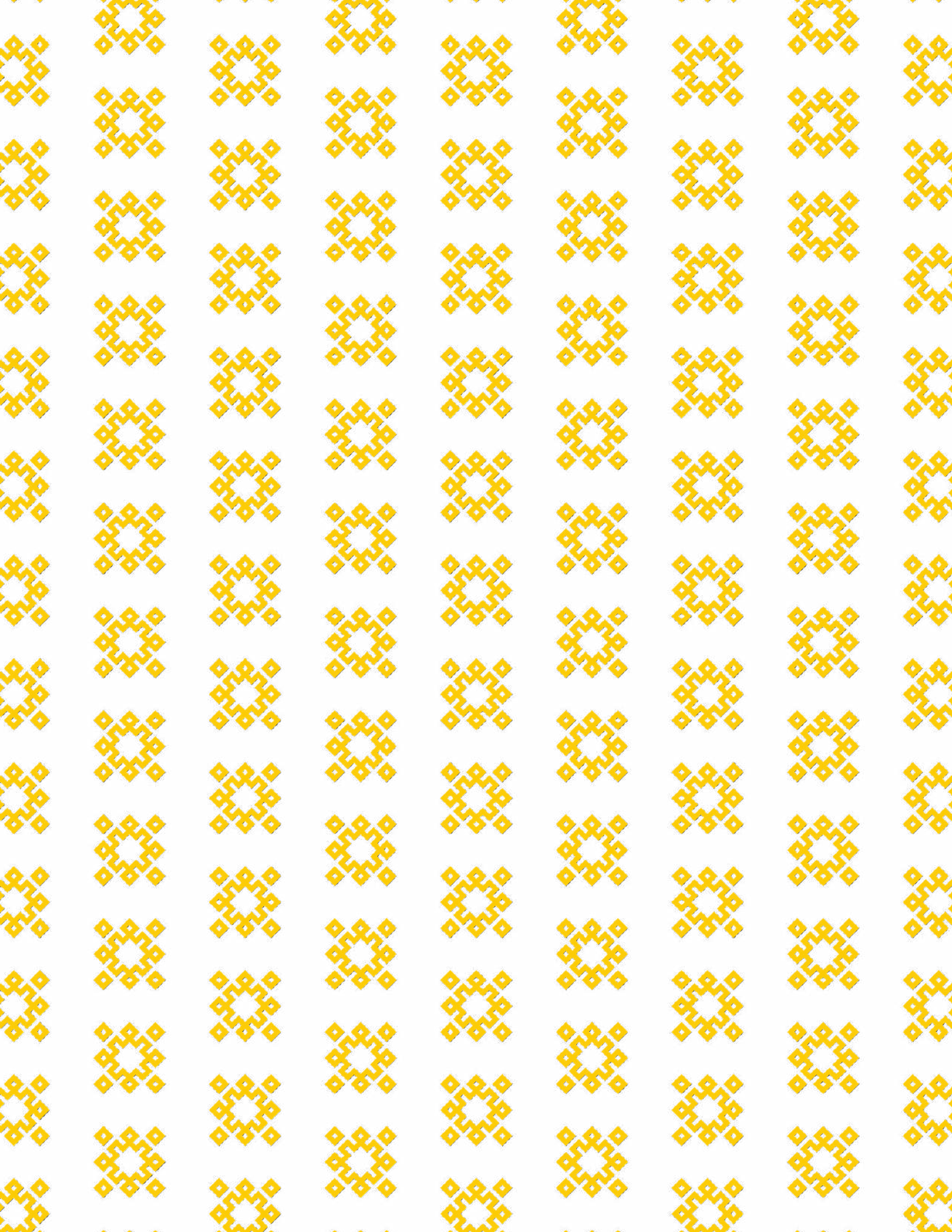


YADENEYRO

de la Cruz Elizondo

Licenciado en Biología por la Facultad de Biología-Xalapa de la Universidad Veracruzana, Maestro en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Naturales en el Instituto de Ecología, A. C. (INECOL), especialista en Edafología y Biología Vegetal por la Universidad de Granada, España, Doctor en Educación por el Instituto Veracruzano de Educación Superior (IVES). Es Profesor de Tiempo Completo Titular "C" de la Facultad de Biología-Xalapa, Universidad Veracruzana, donde imparte actualmente el curso Biología del Suelo, Etnobiología, Educación Ambiental, además de cursos obligatorios y optativos en la Maestría en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad (PNPC). Autor y coautor de algunos libros, capítulos de libros, artículos científicos y de divulgación de la ciencia sobre temas educativos, ecotecnia y educación ambiental, desarrollo comunitario, huertos de traspatio y agroecología.

Email: ydelacruz@uv.mx



Disposiciones y excepciones

Esta obra fue realizada, bajo los lineamientos y estructuración de la **Secretaría de Medio Ambiente**, **queda estrictamente prohibida su venta, se permite la reproducción parcial o total de la misma, solo se solicita la cortesía de citarla.**

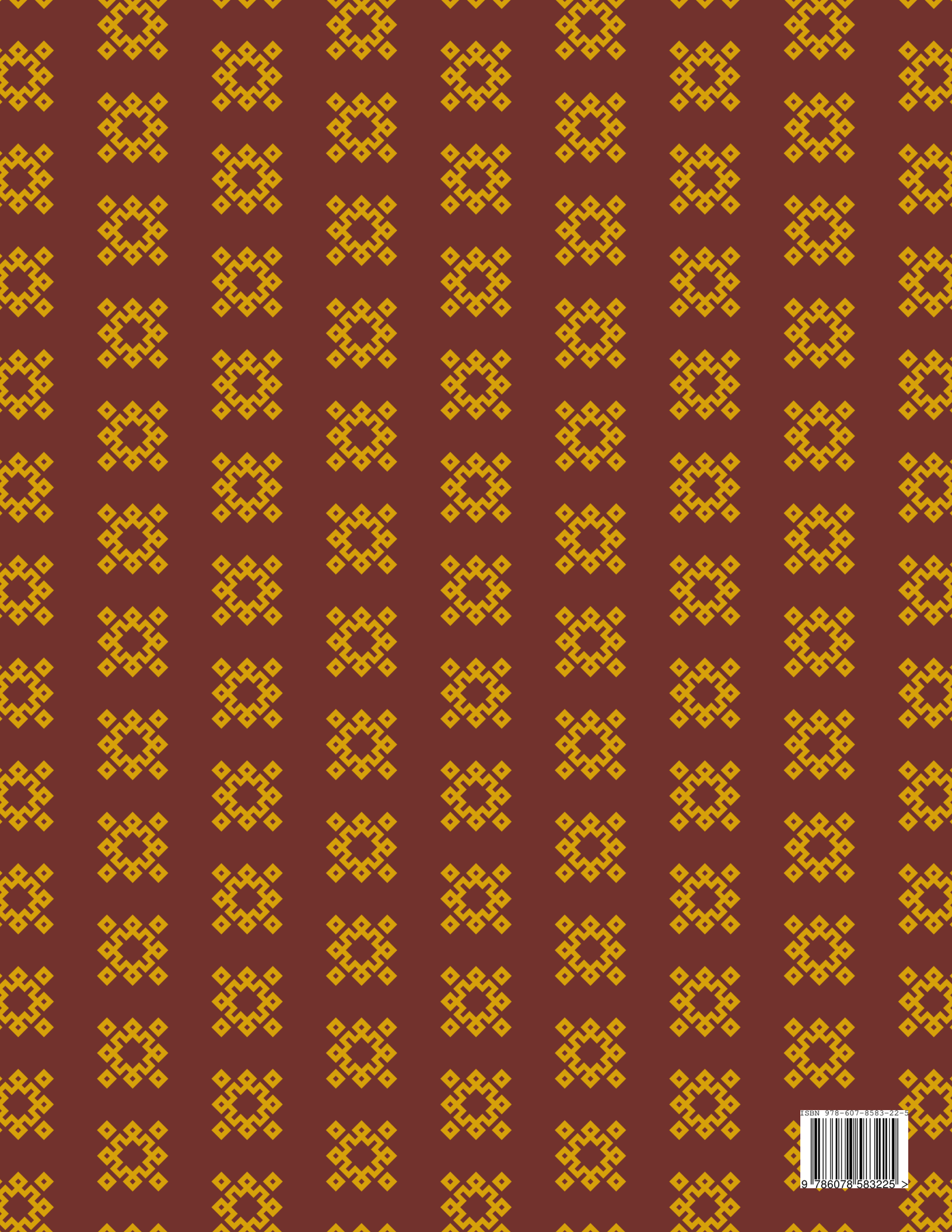
Esta publicación es de carácter institucional y académico, no persigue fines de lucro ni con las imágenes ni con los trabajos que aquí se presentan. Los textos expuestos son propiedad autoral de sus creadores, o de las instituciones que en su caso detentan los derechos (incluyendo, pero no limitado a texto, logotipos, contenido y fotografías); la alteración o deformación de esta obra, así como su reproducción pública sin el consentimiento de los autores o del legítimo titular de los derechos correspondientes, es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



ME LLENA DE **ORGULLO**



ISBN 978-607-8583-22-5



9 786078 583225 >